

# TUGAS AKHIR

## PERENCANAAN MESIN SORTIR BERAS DENGAN KAPASITAS 500 Kg/Jam



Disusun Oleh :

NAMA : M. HUSNI

NIM : 00.51.199

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG

JURUSAN TEKNIK MESIN D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2005

# BUKLA SAGUT

PERENCANAAN MESIN SPINNING BERAS  
DENGAN KAPASITAS 500 kg/jam



Dibuat oleh :

NAMA : M. HUBIR  
NO. 123.00 : 123

KEJURUAN TEKNIK MESIN U-11  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2002

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PERENCANAAN MESIN SORTIR BERAS**  
**DENGAN KAPASITAS 500 Kg/Jam**

**TUGAS AKHIR**  
Untuk memenuhi salah satu persyaratan  
mencapai gelar Diploma III Teknik

**Disusun Oleh :**

**Nama : M. Husni**  
**Nim : 00.51.199**  
**Jurusan : TEKNIK MESIN D III**

**Menyetujui :**

Ketua jurusan Teknik Mesin D-III

Dosen Pembimbing



Ir. Teguh Rahardjo, MT  
NIP : 131 991 184



Ir. Soeparno Djiwo, MT  
NIP : (Y) 101 860 0128

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah Kehadirat ALLAH. SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayahnya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang merupakan salah satu mata kuliah yang wajib diselesaikan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya ( AMD ) oleh setiap mahasiswa fakultas Teknik Jurusan Mesin D-III Institut Teknologi Nasional Malang. Adapun judul dari tugas akhir ini adalah RANCANG BANGUN MESIN SORTIR BERAS

Dalam penyusunannya, penulis melakukan pengamatan lapangan disamping menggunakan literatur pendukung yang berkaitan dengan tema bahasan pada tugas akhir ini. Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih memiliki beberapa kekurangan, sehingga saran dan kritik yang memberikan masukan sangatlah dibutuhkan oleh penyusun.

Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE. Selaku Rektor Institut teknologi Nasional Malang
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MS. ME. Selaku Dekan Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Ir. Teguh Rahardjo, MT. Selaku Ketua jurusan Teknik Mesin D-III Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak Ir, Soeparno Djiwo, MT. Selaku dosen Pembimbing
5. Ayahhanda dan Ibunda tercinta yang telah membesarkan, Mendidik dan mendo'akan penulis dari kecil hingga kini sampai nanti.
6. Kakakku , dan adikku , bibi - bibiku serta seluruh keluargaku yang telah memberikan dorongan dan kasih sayang.
7. Semua rekan – rekan senasib seperjuangan dalam menempuh studi, terutama angkatan 2000 dan 2001.

Semua pihak, manusia adalah tidak terlepas dari kesalahan dan ketidak sempurnaan, karena sifat sempurna itu hanya milik DIA semata. Untuk itu penulis harapkan kritik dan saran dari pembaca sekalian demi perubahan dan perbaiki bagi penulis sendiri dan pembaca sekalian  
Wassalamu'alaikum WR. WB.

Penulis

M. Husni

### DAFTAR SIMBOL

| No  | Simbol         | Keterangan   | Satuan             |
|-----|----------------|--|--------------------|
| 1.  | $\rho$         | Massa Jenis  | Kg/cm <sup>3</sup> |
| 2.  | $\sigma_t$     | Tegangan Tarik   | Kg/cm <sup>3</sup> |
| 3.  | $\tau$         | Tegangan Geser   | Kg/cm <sup>3</sup> |
| 4.  | $\mu$          | Koefesien Gesek  |                    |
| 5.  | $\theta$       | Defleksi Puntiran  | Rad                |
| 6.  | $\theta$       | Sudut Kontak   | Rad                |
| 7.  | A              | Luas   | M <sup>2</sup>     |
| 8.  | A              | Jarak sumbu  | Mm                 |
| 9.  | A              | Jarak Titik Pusat Dua Puli                                     | Mm                 |
| 10. | B              | Lebar Puli   | Mm                 |
| 11. | b              | Lebar Pasak  | Mm                 |
| 12. | C              | Radius Tepi Pasak  | Mm                 |
| 13. | C              | Kapasitas Nominal dinamik Spesifik                             | Kg                 |
| 14. | Cu             | Berat Beras yang dimasukkan ke silinder sortir persatuan eaktu | Kg/menit           |
| 15. | Ct             | Berat beras yang dihasilkan persatuan waktu                    | Kg/menit           |
| 16. | D              | Diameter Silinder Sortir                                       | Mm                 |
| 17. | d              | Diameter Poros   | Mm                 |
| 18. | D <sub>1</sub> | Diameter Puli Penggerak Pertama                                | Mm                 |
| 19. | D <sub>2</sub> | Diameter Puli Tergerak Pertama                                 | Mm                 |

|     |          |  |           |
|-----|----------|--|-----------|
| 20. | $D_3$    | Diameter Puli Penggerak kedua                      | Mm        |
| 21. | $D_4$    | Diameter Puli Tergerak Kedua                       | Mm        |
| 22. | $D_k$    | Diameter Kepala Puli                               | Mm        |
| 23. | $D_v$    | Diameter Kaki Puli                                 | Mm        |
| 24. | $D_n$    | Diameter Luar Naf                                  | Mm        |
| 25. | $d_p$    | Diameter Efektif Baut                              | Mm        |
| 26. | $d_e$    | Diameter Inti Baut                                 | Mm        |
| 27. | $E$      | Modulis Ealastisitas                               | $Kg/mm^2$ |
| 28. | $e$      | Jarak Dua alur Puli                                | Mm        |
| 29. | $f_{oa}$ | Faktor Ayakan Celah Terbuka                        |           |
| 30. | $F_s$    | Faktor Luas Ayakan Terbuka                         |           |
| 31. | $F_t$    | Gaya Tangensial                                    | Kg        |
| 32. | $F_n$    | Gaya Normal  | Kg        |
| 33. | $f$      | Tebal Tepian Alir Puli                             | Mm        |
| 34. | $f_n$    | Faktor Kecepatan                                   |           |
| 35. | $f_h$    | Faktor Umur Bantalan                               |           |
| 36. | $G$      | Modulus Geser                                      | $Kg/mm^2$ |
| 37. | $H$      | Tinggi Kaitan                                      | Mm        |
| 38. | $H_{p1}$ | Beban Horizontal Akibat Tarikan Sabuk<br>(Pertama) | Kg        |
| 39. | $H_{p2}$ | Beban Horizontal Akibat Tarikan Sabuk<br>(Pertama) | Kg        |

|     |                 |   |                 |
|-----|-----------------|---|-----------------|
| 40. | h               | Tebal Pasak   | Mm              |
| 41. | I               | Momen Inersa  | Mm <sup>4</sup> |
| 42. | i               | Angka Reduksi   |                 |
| 43. | K <sub>s</sub>  | Faktor Keamanan   |                 |
| 44. | L               | Panjang Keliling Sabuk                                      | Mm              |
| 45. | L               | Panjang Poros   | Mm              |
| 46. | L <sub>n</sub>  | Panjang Naf   | Mm              |
| 47. | L <sub>hr</sub> | Umur Nominal Bantalan                                       | Jam             |
| 48. | n <sub>4</sub>  | Putaran Silinder Sortir                                     | Rpm             |
| 49. | n <sub>1</sub>  | Putaran Poros Transmisi                                     | Rpm             |
| 50. | n <sub>2</sub>  | Putaran Motor Penggerak                                     | Rpm             |
| 51. | P               | Daya Motor  | Hp              |
| 52. | P <sub>r</sub>  | Gaya Keliling Puli Tergerak                                 | Kg              |
| 53. | r               | Jari-jari   | Mm              |
| 54. | R <sub>h</sub>  | Gaya Reaksi Horisontal Pada Bantalan                        | Kg              |
| 55. | R <sub>f</sub>  | Gaya Reaksi Vertikal Pada Bantalan                          | Kg              |
| 56. | r <sub>1</sub>  | Jari-jari Puli Penggerak                                    | Mm              |
| 57. | r <sub>2</sub>  | Jari-jari Puli Tergerak                                     | Mm              |
| 58. | S <sub>1</sub>  | Beban Tarikan Sabuk –V Pada Sisi Kencang<br>(Sabuk Pertama) | Kg              |
| 59. | S <sub>2</sub>  | Beban Tarikan Sabuk –V Pada Sisi Kendur<br>(Sabuk Pertama)  | Kg              |



|     |          |   |         |
|-----|----------|---|---------|
| 60. | $S_3$    | Beban Tarikan Sabuk -V Pada Sisi Kencang<br>(Sabuk Kedua) | Kg      |
| 61. | $S_4$    | Beban Tarikan Sabuk -V Pada Sisi Kendur<br>(Sabuk Kedua)  | kg      |
| 62. | $S_f$    | Faktor Keamanan   |         |
| 63. | s        | Koefesien Tegangan Mulur Sabuk                            |         |
| 64. | T        | Momen Torsi   | Kg.m.n  |
| 65. | t        | Tebal   | Mm      |
| 66. | $t_v$    | Tebal Velg  |         |
| 67. | $t_1$    | Kedalaman Alur Pasak Pada Poros                           | Mm      |
| 68. | $t_2$    | Kedalaman Alur Pasak Pada Puli                            | Mm      |
| 69. | V        | Faktor Beban Puntir                                       |         |
| 70. | V        | Volume  | $M^3$   |
| 71. | $V_y$    | Volume Kawat  | $M^3$   |
| 72. | $V_{p1}$ | Beban Vertikal Akibat Tarikan Sabuk Pertama               | Kg      |
| 73. | $V_{p2}$ | Beban Vertikal Akibat Tarikan Sabuk Kedua                 | Kg      |
| 74. | vp       | Kecepatan Putaran Silinder Sortir                         | M/detik |
| 75. | $W_e$    | Beban Ekuivalen Dinamik Yang Diderita<br>Bantalan         | Kg      |
| 76. | $W_R$    | Beban Arah Radial   | Kg      |
| 77. | $W_T$    | Beban Arah Aksial   | Kg      |
| 78. | $W_{ps}$ | Berat Besi Pembawa Silinder Lingkaran                     | Kg      |

|     |          |                                      |    |
|-----|----------|--------------------------------------|----|
| 79. | $W_{bp}$ | Berat Plat Lingkaran Penjepit Ayakan | Kg |
| 80. | $W_{ay}$ | Berat Ayakan                         | Kg |
| 81. | w        | Lebar Dinding Alur Puli              | Mm |
| 82. | $X_R$    | Faktor Radial                        |    |
| 83. | Y        | Defleksi Bending                     | Mm |
| 84. | $Y_T$    | Faktor Aksial                        |    |
| 85. | Z        | Jumlah Sabuk                         |    |

## DAFTAR ISI

|  |            |
|--|------------|
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>                |            |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b>                 |            |
| <b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b>                |            |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>              | <b>i</b>   |
| <b>DAFTAR SIMBOL.....</b>                | <b>ii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                   | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                | <b>iv</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>           | <b>1</b>   |
| 1.1. Latar belakang.....                 | 1          |
| 1.2 .Rumusan Masalah.....                | 2          |
| 1.3. Tujuan .....                        | 3          |
| 1.4. Batasaa Masalah .....               | 3          |
| 1.5. Sisitimatika Pembahasan.....        | 4          |
| <b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>         | <b>4</b>   |
| 2.1 Desain Mesin Sortir Beras .....      | 4          |
| 2.2 Prinsip Kerja Mesin.....             | 8          |
| 2.3 Pembuatan Mesin Sortir Beras.....    | 10         |
| 2.4 Bagian Utama Mesin Sortir Beras..... | 10         |
| 2.4.1 Motor Penggerak.....               | 10         |
| 2.4.2 Silinder Sortir.....               | 11         |
| 2.4.3 Poros.....                         | 11         |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 2.4.4 Fungsi Poros..... | 13 |
| 2.4.5 Pasak .....       | 13 |
| 2.4.6 Bantalan.....     | 16 |
| 2.4.7 Puli .....        | 17 |
| 2.4.8 Sabuk.....        | 18 |

### **BAB III PERENCANAAN KOMPONEN UTAMA MESIN SORTIR BERAS**

|  |           |
|--|-----------|
| .....  | <b>21</b> |
| 3.1 Perencanaan Daya Motor .....                               | 21        |
| 3.1.1 Kapasitas Beras Hasil Sortiran (Ct).....                 | 21        |
| 3.1.2 Berat Beras yang Dimasukkan ke Silinder Sortir (Cu)..... | 21        |
| 3.1.3 Faktor Celah Ayakan Terbuka Satu ( $foa_1$ ).....        | 24        |
| 3.1.4 Faktor Celah Ayakan Terbuka Dua ( $foa_2$ ) .....        | 24        |
| 3.1.5 Faktor Ayakan Terbuka Tiga ( $foa_3$ ).....              | 25        |
| 3.1.6 Berat Silinder Ayakan ( $W_f$ ).....                     | 27        |
| 3.2 Perencanaan sabuk .....                                    | 36        |
| 3.2.1 Diameter nominal pulli .....                             | 37        |
| 3.2.2 Kecepatan sabuk.....                                     | 39        |
| 3.2.3 Panjang keliling sabuk .....                             | 40        |
| 3.2.4 Beban tarikan pada sabuk – V.....                        | 41        |
| 3.2.5 Jumlah sabuk.....  | 46        |
| 3.3 Perencanaan poros.....                                     | 48        |
| 3.3.1 Perencanaan poros transmisi.....                         | 48        |
| 3.3.2 Perhitungan putaran kritis poros ( $N_c$ ).....          | 48        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3.3 Perhitungan momen pada poros transmisi .....                       | 50        |
| 3.3.4 Diameter poros utama .....   | 53        |
| 3.3.5 Perhitungan beban dan meomen yang diterima pada poros<br>(CD)..... | 53        |
| 3.3.6 Perhitungan putaran kritis poros .....                             | 56        |
| 3.4 Perencanaan pasak .....  | 58        |
| 3.4.1 Ukuran standart pasak .....  | 58        |
| 3.4.2 Gaya yang bekerja pada pasak.....                                  | 60        |
| 3.4.3 Tegangan geser ijin .....  | 60        |
| 3.4.4 Tegangan geser yang terjadi ( $\tau_a$ ).....                      | 61        |
| 3.4.5 Panjang pasak .....  | 62        |
| 3.4.6 Tegangan kompresi ijin.....  | 63        |
| 3.5 Perencanaan Pully .....  | 63        |
| 3.5.1 Ukuran – ukuran dari profil pully untuk alur sabuk – V.....        | 64        |
| 3.6 Perencanaan Bantalan .....   | 68        |
| 3.6.1 Bantalan pada poros transmisi .....                                | 68        |
| 3.7 Bantalan pada poros utama .....                                      | 71        |
| <b>BAB IV PENUTUP .....</b>  | <b>74</b> |
| KESIMPULAN .....   | 74        |
| SARAN .....  | 75        |
| DAFTAR PUSTAKA   |           |
| LAMPIRAN   |           |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Mesin Sortir Beras.....                                       | 6  |
| Gambar 2.2. Diagram alur pensortiran beras .....                         | 9  |
| Gambar 2.3. Macam-macam pasak.....                                       | 15 |
| Gambar 2.4. Potongan malintang Pulley tipe-V .....                       | 19 |
| Gambar 2.5. Konstruksi sabuk .....                                       | 20 |
| Gambar 2.6. Ukuran penampang sabuk-V .....                               | 20 |
| Gambar 3.1. Motor penggerak .....  | 21 |
| Gambar 3.2. Beras Aromatik .....   | 23 |
| Gambar 3.3. Silinder sortir (Ayakan).....                                | 23 |
| Gambar 3.4. Penampang penjepit ayakan .....                              | 27 |
| Gambar 3.5. Penampang poros pembawa silinder.....                        | 28 |
| Gambar 3.6. Penampang sabuk-V .....                                      | 36 |
| Gambar 3.7. Pully .....  | 37 |
| Gambar 3.8. Panjang keliling sabuk .....                                 | 40 |
| Gambar 3.9. Poros transmisi dan poros utama.....                         | 48 |
| Gambar 3.10 Gaya yang bekerja pada batang penyangga poros transmisi..... | 50 |
| Gambar 3.11 Gaya yang diterima oleh penyangga poros transmisi.....       | 52 |
| Gambar 3.12 Poros utama.....   | 53 |
| Gambar 3.13 Gaya yang bekerja pada batang penyangga poros utama.....     | 54 |
| Gambar 3.14 Gaya yang bekerja pada kerangka pendukung poros.....         | 56 |
| Gambar 3.15 Pasak .....  | 58 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3.16 Gaya yang bekerja pada pasak.....  | 59 |
| Gambar 3.17 Gaya yang bekerja pada pasak ..... | 59 |
| Gambar 3.18 Profil pully.....                  | 63 |
| Gambar 3.19 Bantalan peluru .....              | 68 |
| Gambar 3.21 Gaya yang bekerja pada pasak ..... | 78 |
| Gambar 3.22 Gaya yang bekerja pada pasak ..... | 79 |
| Gambar 3.23 Profil puli.....                   | 84 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Masyarakat Indonesia mayoritas pencariannya adalah sebagai petani serta makanan pokoknya adalah nasi (beras), sudah tentu mereka akan tetap membutuhkan inovasi-inovasi peralatan pertanian untuk pengolahan padi, jagung, kedelai, baik peralatan tersebut digunakan untuk pra panen maupun pasca panen dalam rangka untuk meningkatkan kualitas, kuantitas dan daya saing harga jual berasnya dipasar Domestik.

Di bidang pertanian banyak sekali hasil-hasilnya yang masih harus diolah terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan atau dikonsumsi oleh manusia. Beras merupakan salah satu hasil pertanian yang proses pasca panennya membutuhkan pengolahan lebih lanjut. Dengan dukungan lahan pertanian yang masih luas yaitu sekitar 202 ha, sehingga ketersediaan gabah juga masih melimpah ( pada saat musim panen).

Gabah-gabah tersebut kebanyakan langsung dijual kepada perusahaan penggilingan padi atau para tengkulak, kemudian diolah lagi untuk dijadikan beras.

Sebagian besar perusahaan penggilingan padi yang ada didesa-desa adalah perusahaan kecil dan menengah. Beras yang



dihasilkan dari perusahaan penggilingan padi tadi kualitasnya kurang bagus yakni kadar menernya 6-10 %, dan ketika ingin di jual kekonsumen tertentu semisal dolok beras tersebut tidak memenuhi syarat untuk dibeli (kadar menernya harus kurang dari 3 % agar beras tersebut diterima).

Sehingga beras yang dihasilkan oleh perusahaan penggilingan padi tersebut harus diolah lagi yaitu dengan mensortir beras tersebut dengan tujuan untuk mengurangi kadar menernya menjadi 0 % dan atau kurang dari 3 %.

Berangkat dari masalah tersebut, dalam tugas akhir ini akan direncanakan dan dibuat mesin pertanian pasca panen yakni mesin sortir beras dengan kapasitas 500 Kg /jam yang bertujuan untuk mengurangi kadar mener serta menseragamkan ukuran beras tersebut. Mesin ini juga dapat dimodifikasi untuk pensortiran hasil pertanian yang lainnya ataupun perkebunan semisal biji kakao dan kopi dengan cara mengganti ukuran lubang ayakannya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berangkat dari uraian singkat mengenai latar belakang perencanaan mesin sortir beras tersebut, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

- ❖ Bagaimana merencanakan dan menghitung komponen utama mesin sortir beras?

- ❖ Bagaimana memilih bahan yang tepat untuk komponen utama mesin sortir beras?
- ❖ Bagaimana data uji kinerja mesin sortir beras?

### 1.3. Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

- ❖ Dapat mendesain mesin sortir beras.
- ❖ Untuk mengetahui ukuran komponen-komponen utama mesin sortir beras.
- ❖ Untuk memilih bahan yang tepat tiap-tiap komponen utama mesin sortir beras.
- ❖ Dapat mengetahui daya uji kinerja mesin sortir beras.

### 1.4. Batasan Masalah

Dalam perencanaan mesin sortir beras ini, penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

Perencanaan komponen-komponen utama mesin sortir beras seperti:

- ❖ Komponen dan jenis refrigerasi yang digunakan pada mesin sortir beras
- ❖ Perencanaan komponen – komponenyang penting dalam sistem refrigerasi
- ❖ Menganalisa Perhitungan daya motor.
- ❖ Perhitungan sabuk.

- ❖ Perhitungan poros.
- ❖ Perhitungan pasak.
- ❖ Perhitungan bantalan.
- ❖ Perhitungan puli.

### **1.5. Sistematika Pembahasan**

Sistematika dari pembahasan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan batasan masalah.

#### **BAB II KAJIAN TEORI**

Pada bab ini diterangkan tentang hal-hal yang berkaitan dengan desain mesin sortir beras, prinsip kerja mesin, kerangka berfikir bagaimana mesin tersebut dibuat, serta penjelasan komponen-komponen utama dari mesin tersebut.

#### **BAB III PERENCANAAN KOMPONEN UTAMA MESIN SORTIR BERAS**

Pada bab ini dibahas perhitungan dalam perencanaan daya motor, sabuk, poros, pasak, bantalan, puli.

#### **BAB IV PENUTUP**

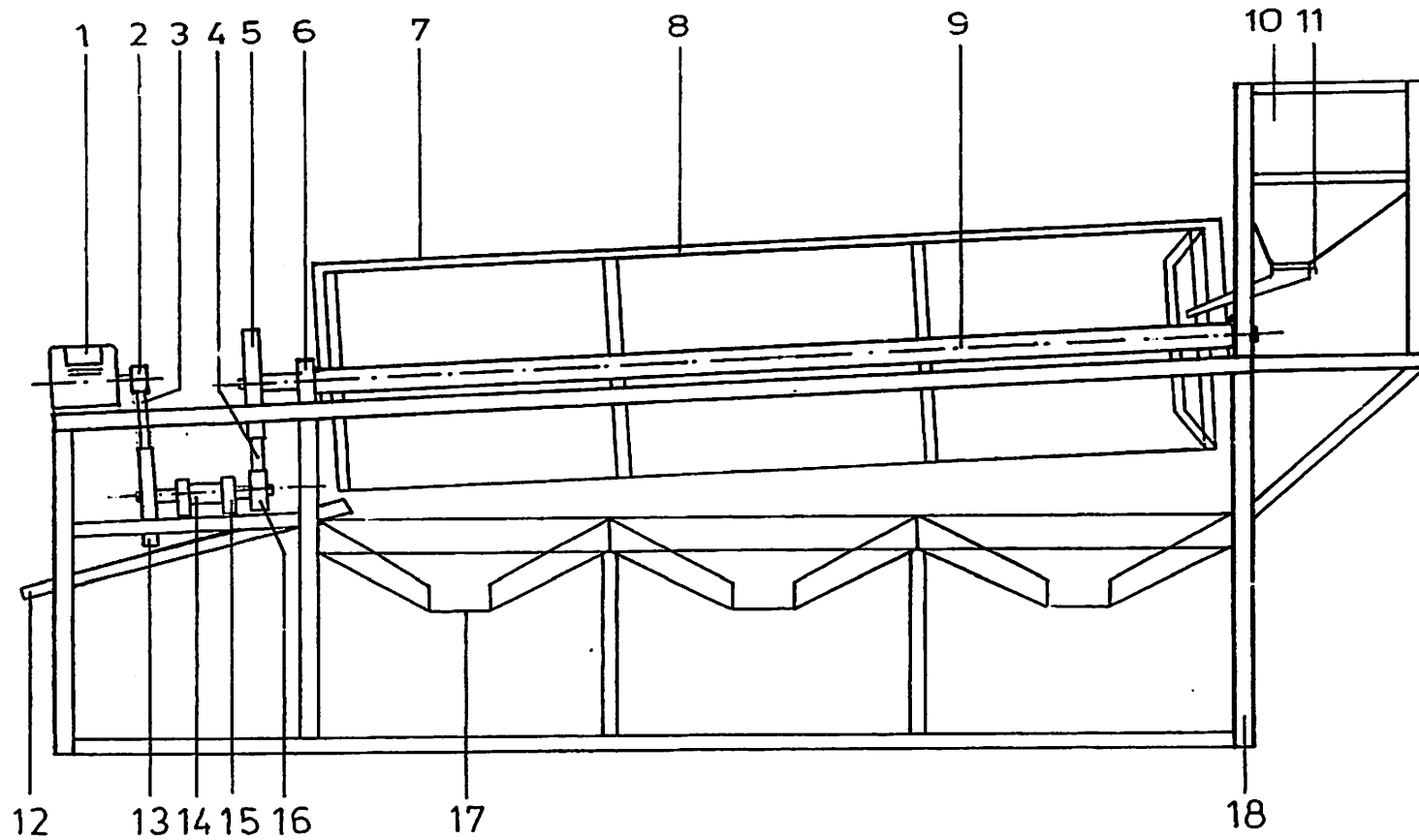
Berisikan kesimpulan dari Tugas Akhir serta saran-saran yang dapat diberikan.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI BAHAN**

#### **2.1 Desain Mesin Sortir Beras**

Mesin sortir beras didesain sesederhana mungkin sehingga mudah dalam pembuatannya dan mudah pengoperasiaannya. Mesin ini di desain memiliki dimensi ukuran rangka panjang 2780 mm, lebar 830 mm dan tinggi 1950 mm. penggerak yang digunakan motor listrik, sedangkan transmisinya menggunakan sabuk. Elemen mesin yang berfungsi untuk mensortir beras adalah silinder ayakan yang dibagi menjadi tiga bagian dengan ukuran lubang yang berbeda. Ukuran ayakannya direncanakan memiliki panjang 2000 mm, dan berdiameter 630 mm dengan sudut kemiringan 5 ° sehingga beras akan mudah bergerak kedalam silinder ayakan yang lebih rendah (tidak terlalu cepat).(Gambar 2.1)



**Gambar 2.1 : Skema gambar mesin sortir beras**

**Keterangan Gambar 2.1 Mesin Sortir Beras**

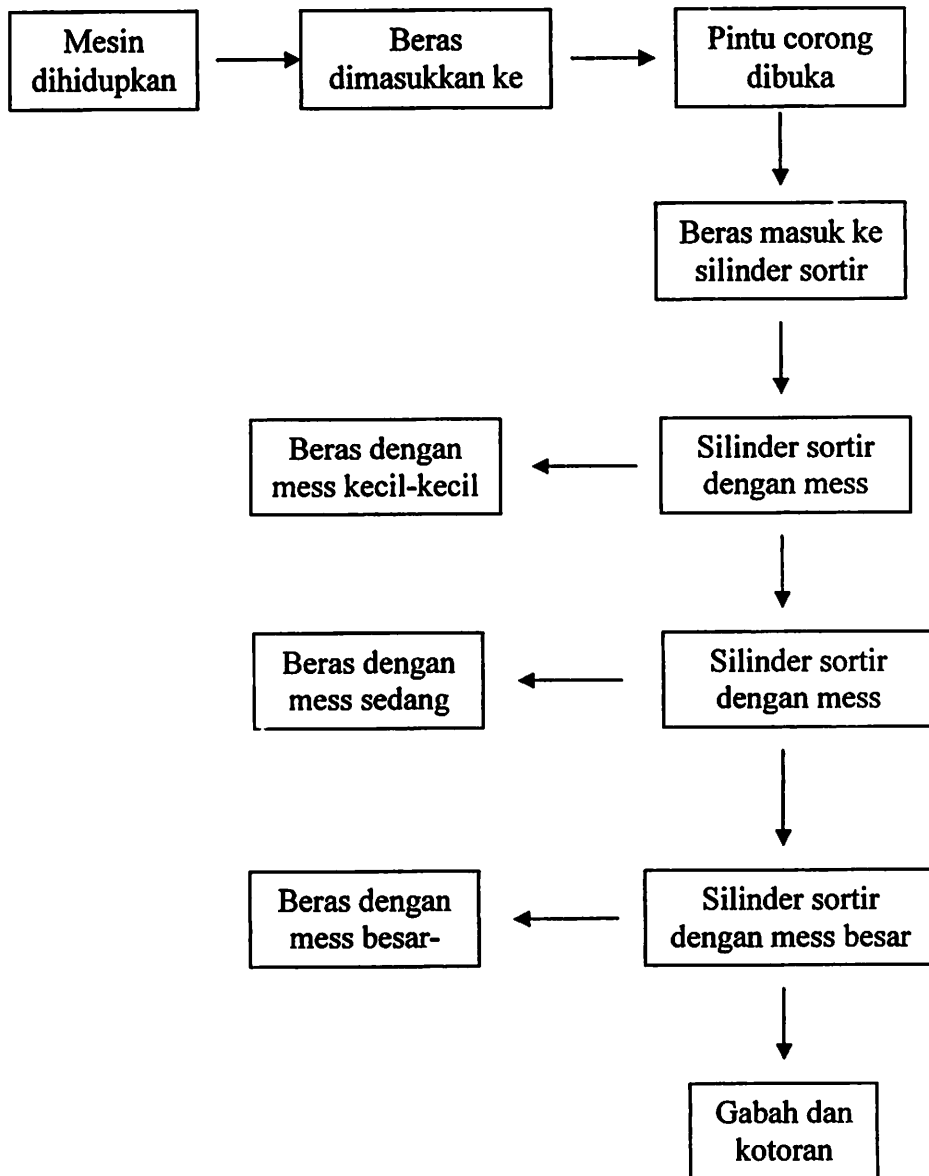
1. Motor Listrik
2. Puli Penggerak Utama
3. Sabuk pertama
4. Sabuk kedua
5. Puli tergerak kedua
6. Bantalan pada poros utama
7. Penutup silinder sortir
8. Silinder sortir
9. Poros utama
10. Bak penampung beras
11. Katup pembuka/penutup
12. Corong beras hasil ayakan
13. Puli tergerak pertama
14. Poros transmisi
15. Bantalan pada poros transmisi
16. Puli penggerak kedua
17. Corong pembagi (beras hasil ayakan)
18. Rangka

## **2.2 Prinsip Kerja Mesin**

Dari konstruksi yang sangat sederhana, memungkinkan pengoperasiannya tidak sulit. Dengan tenaga penggerak menggunakan motor listrik, operator akan dengan mudah menghidupkan mesin tersebut sehingga proses pensortiran beras dapat segera dimulai.

Langka-langkah kerja yang harus dilakukan yaitu, pertama-tama mesin dihidupkan, kemudian beras yang akan disortir dimasukkan kedalam corong penampungnya, setelah itu pintu tempat keluarnya beras dari corong dibuka pelan-pelan sampai ukuran pintu corong yang diinginkan, ketika beras yang ada dicorong mulai habis operator harus mengisinya lagi sampai beras yang akan disortir habis. Hasil yang akan diraih yakni, beras tersebut akan disamakan ukuran butirnya menjadi tiga kelompok : kecil, sedang, dan besar serta kotoran serta biji padi (gabah).

(Gambar 2.2)



**Gambar 2.2 Diagram Alur Pensortiran Beras**



## **2.2 Pembuatan Mesin Sortir Beras**

Mesin sortir beras sebagian besar komponennya dapat dibuat sendiri dengan bantuan mesin bubut dan mesin frais, sedangkan untuk merakitnya digunakan las listrik. Untuk motor listrik, sabuk, ayakan, bantalan dan rumah bantalannya beli dipasaran sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

Dalam merencanakan mesin sortir beras ini pertama-tama yang perlu diketahui adalah daya yang diperlukan untuk memutar silinder sortir, perbandingan putaran motor listrik dengan putaran silinder sortir yang diinginkan, setelah itu baru dapat dihitung diameter poros. Perencanaan pasak, puli, dan belt berdasarkan gaya yang ditimbulkan pada elemen-elemen mesin tersebut. Dalam perencanaan bantalan berdasarkan gaya-gaya yang timbul pada tumpuan.

## **2.4 Bagian utama Mesin Sortir Beras.**

Mesin sortir beras ini mempunyai beberapa bagian utama. Tiap-tiap bagian utama tersebut mempunyai fungsi sendiri-sendiri dan sesuai dengan perhitungannya.

**Bagian utama tersebut itu adalah :**

### **2.4.1 Motor Penggerak**

Motor penggerak digunakan untuk menggerakkan ( memutar ) silinder sortir beras, dan yang digunakan adalah jenis motor listrik. Dipilihnya motor listrik sebagai sumber penggerak dengan pertimbangan sebagai berikut :

- 1). Pengoperasiannya mudah
- 2). Perawatannya mudah
- 3). Getaran yang ditimbulkan halus
- 4). Ringan
- 5). Tidak menimbulkan polusi

#### **2.4.2 Silinder Sortir (ayakan)**

Silinder sortir (ayakan) ini terbuat dari anyaman kawat besi yang memiliki lubang-lubang yang sesuai dengan kebutuhan dan terdiri dari tiga ukuran lubang yang berbeda.

Silinder sortir ini pada prinsipnya berfungsi sebagai pemisah atau penyeragam ukuran bijih beras sesuai dengan ukuran yang dikehendaki. Silinder ini melekat pada poros utama mesin dengan bantuan dudukan silinder, dan dibuat dengan bantuan las listrik.

#### **2.4.3. Poros**

##### **a. Pengertian Poros**

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan gaya, tenaga serta momen bersama-sama dengan putaran, peran utama dalam pemindahan seperti ini dipegang oleh poros.

Poros dapat diklasifikasikan menjadi poros transmisi, poros lurus umum, poros engkol dan poros luwes.

##### **b. Persyaratan Perencanaan Poros**

Dalam perencanaan poros ada beberapa hal utama yang harus dipenuhi.

Menurut Sularso (1991 : 2 ) diantaranya adalah :

1) Kekuatan poros

Dalam perencanaan poros, kekuatan poros harus diperhatikan karena poros ini akan mengalami beban puntir dan beban lentur. Untuk itu poros harus direncanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban-beban tersebut.

2) Kekakuan poros

Kekakuan poros harus diperhatikan juga dan disesuaikan dengan penggunaan dari poros tersebut, karena jika lenturan atau defleksi puntirannya terlalu besar akan mengakibatkan getaran dan suara.

3) Putaran kritis

Timbulnya putaran kritis dapat ditandai dengan adanya getaran pada kecepatan putar yang tinggi. Untuk itu poros harus direncanakan dengan putaran kerja yang lebih rendah dari putaran kritisnya.

4) Korosi

Bahan yang digunakan untuk pembuatan poros harus dipilih dari bahan yang tahan korosi atau diberi perlindungan pada permukaan porosnya.

5) Bahan poros

Bahan poros dipilih dari baja basemer, baja karbon atau baja paduan.

#### **2.4.4. Fungsi poros**

Sarainsong ( 1977 : 206 ), menjelaskan beberapa istilah dan kegunaan khusus dari poros, yakni :

- 1) Headshaft atau stubshaft, yang dihubungkan langsung pada motor
- 2) Lineshaft ( sering disebut transmission shaft ), yang menerima gerak dari motor dan memindahkannya ke bermacam-macam mesin.
- 3) Countershaft atau jackshaft, dipasangkan diantara penggerak utama (prime mover ) dan lineshaft atau yang digerakkan.

#### **2.4.5 Pasak**

##### **a. Pengertian pasak**

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, puli, sprocket, dan kopling pada sebuah poros. (Sularso dan suga, 1994 : 23 )

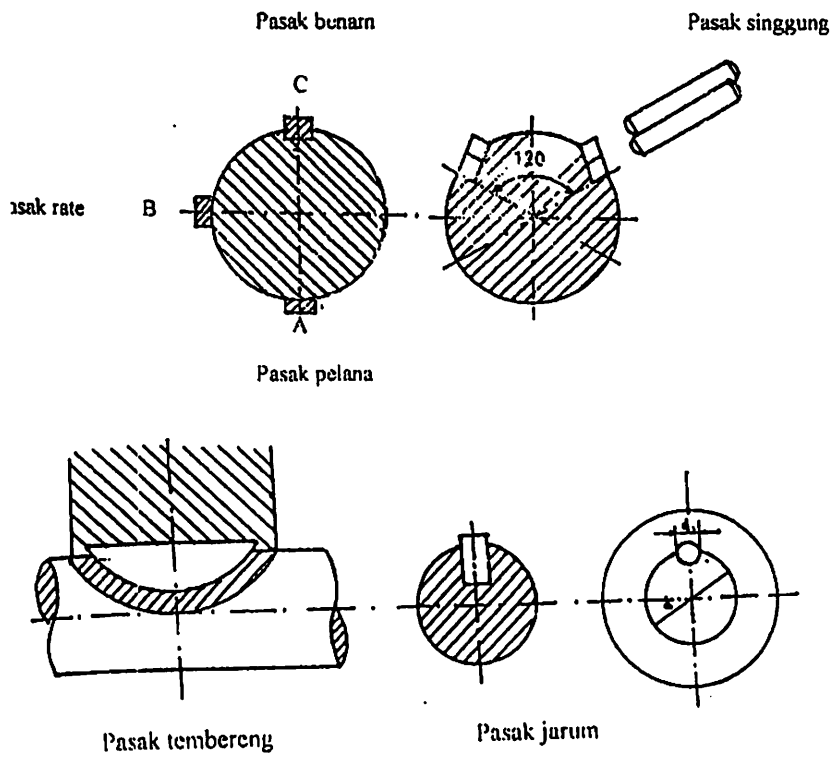
##### **b. Fungsi pasak**

- 1) Untuk meneruskan putaran dari poros ke naf atau dari naf ke poros
- 2) Untuk sambungan-sambungan kuat antara poros dengan roda gigi, puli, atau sejenis roda yang lainnya
- 3) Sebagai pengaman bila beban yang diterima melampaui batas maksimal yang diijinkan, maka pasak itu yang akan robek sebelum poros patah
- 4) Untuk jalan atau bergesernya jenis roda dengan arah memanjang atau aksial.

### c. Jenis pasak

Pada umumnya pasak dapat digolongkan menjadi beberapa macam, menurut letaknya pada poros, pasak dapat dibedakan menjadi pasak pelana, pasak benam, dan pasak singgung. ( Sularso, 1991 : 24 ). Didalam arah memanjang dapat berbentuk prisma tirus. Disamping itu ada pula pasak tembereng dan pasak jarum. Yang paling umum digunakan adalah pasak benam yang meneruskan momen yang besar ( Daryanto, 1986 :13 ).

Disamping itu menurut penggunaan dan beban yang diterima, maka bahan pasak pada umumnya dipilih dari bahan yang kekuatannya kurang dari  $60 \text{ kg/mm}^2$  lebih lunak dari pada porosnya ( Sularso, 1994 : 25 ), sehingga apabila terjadi kerusakan bukan porosnya tetapi pasaknya. Ini disebabkan karena harga pasak yang murah dan mudah untuk menggantinya. (Gambar 2.3)



**Gambar 2.3**  
**Macam-macam pasak**  
 ( Sularso dan Suga, Tahun 1994, Hal. 24 )

## **2.4.6 Bantalan**

### **a. Pengertian bantalan**

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu pada poros beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya berlangsung secara halus, aman dan tahan lama ( panjang umur ).

### **b. Jenis bantalan**

Bantalan dapat dibedakan menjadi dua menurut gerakan bantalan terhadap poros, yaitu :

#### **1) Bantalan luncur**

Pada bantalan terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu

#### **2) Bantalan gelinding**

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

Bantalan juga dibagi menjadi tiga menurut beban yang ditumpu, yaitu :

#### **1) Bantalan Radial**

Arah beban yang ditumpu adalah gerak tegak lurus dengan sumbu poros.

#### **2) Bantalan Aksial**

Arah beban yang ditumpu searah dengan sumbu poros

#### **3) Bantalan Gelinding Khusus**

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

### **c. Syarat bantalan**

Bahan untuk bantalan luncur harus memenuhi persyaratan ( Sularso, 1991 : 105 ) sebagai berikut :

- 1) Mempunyai kekuatan 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 menempel ) 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 terkandung didalam bantalan
- 7) Tidak terlalu terpengaruh oleh temperature.

### **2.4.7. Puli**

Puli merupakan elemen mesin yang berfungsi sebagai tempat meletakkan sabuk dan untuk meneruskan putaran dari motor ke pesawat atau alat yang akan ditransmisikan. Pada prinsipnya sistim kerja puli sama dengan sistim kerja sproket namun pembedaannya adalah letak pada elemen mesin yang dikaitkan adalah rantai.

Pada umumnya bahan yang dipakai adalah besi cor kelabu FC 20 atau FC 30 dan perencanaan ini dimensi puli dapat diketahui dari tabel



### **2.4.8 Sabuk (Belt)**

#### **a. Pengertian**

Sabuk (Belt) adalah salah satu elemen mesin yang berbentuk lingkaran, dengan bentuk penampangnya ada yang sabuk datar, sabuk V, sabuk V yang bermata rantai, umumnya sabuk ini terbuat dari kulit yang disamak atau kain yang diresapi dengan karet, ada juga yang terbuat dari kain dan benang.

#### **b. Fungsi sabuk**

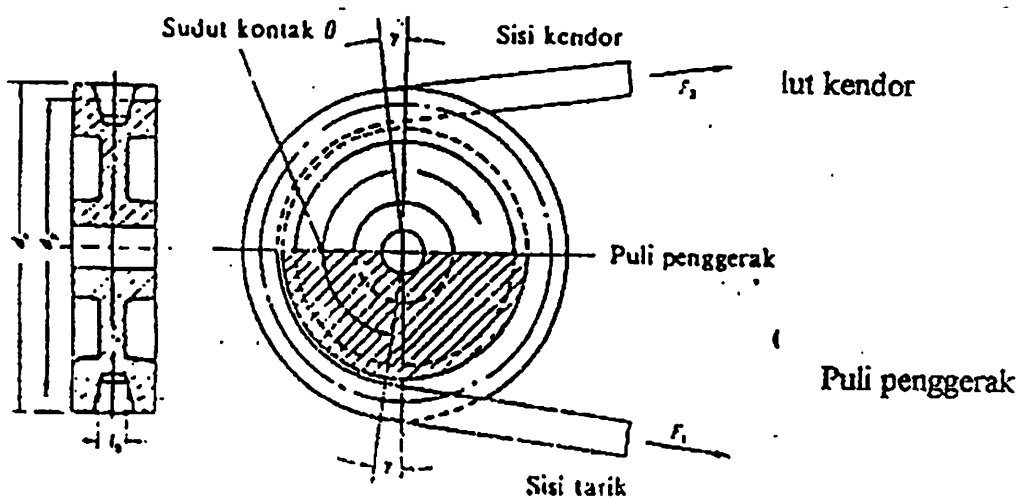
Sabuk dipakai untuk memindahkan daya antara dua poros yang sejajar, poros-poros harus terpisah pada suatu jarak minimum tertentu, yang tergantung pada jenis pemakaian sabuk agar bekerja secara efisien (Shigley, 1994:332)

Sabuk ini dipakai untuk indikator keamanan terhadap adanya beban lebih (Over load) yang dapat menjamin keamanan motor penggerak dengan terjadinya slip pada sabuk.

#### **c. Karakteristik Sabuk (Belt)**

1. Dapat dipakai untuk jarak sumbu yang panjang
2. Bila menggunakan sabuk yang datar, aksi klos bisa didapat dengan menggeser sabuk dari puli yang bebas ke puli yang ketat
3. Bila sabuk V dipakai, beberapa variasi dalam perbandingan kecepatan sudut bisa didapat dengan menggunakan puli kecil dengan sisi yang dibebani pegas. Diameter puli kemudian merupakan fungsi dari

filet sabuk yang digunakan harus diketahui terlebih dahulu. Menurut Anwari bahwa puli dari bahan besi cor lebih tinggi koefisien geseknya dan banyak meredam getaran sedangkan puli dari bahan baja tempa lebih kecil koefisien geseknya (Gambar 2.4)



**Gambar 2.4**  
**Potongan Melintang Pulley Tipe-V**  
 ( Sularso dan Suga, 1994, Hal. 170 )

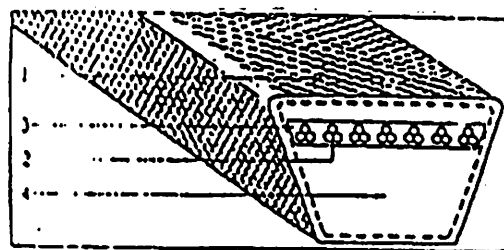
Kedudukan puli penggerak dan puli tergerak pada poros haruslah senter (lurus) agar sabuk tidak mudah lepas dari kedudukan puli.

tegangan sabuk dan dapat diubah-ubah dengan merubah jarak sumbunya.

4. Dengan menggunakan puli yang bertingkat, suatu alat pengubah perbandingan kecepatan ekonomis bisa didapat.

#### d. Karakteristik Sabuk-V

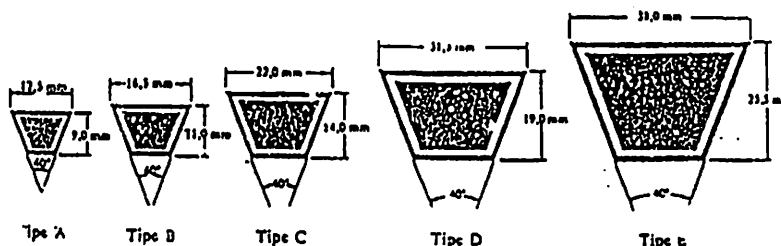
Sabuk dibelitkan disekeliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk biji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V dibandingkan dengan sabuk rata (Gambar.2.5-2.6)



Keterangan :

1. Terpal
2. Bagian Penarik
3. Karet Pembungkus
4. Bantal Karet

**Gambar 2.5**  
**Konstruksi Sabuk**  
( Sularso dan Suga, Tahun 1994, Hal.164)



**Gambar 2.6**  
**Ukuran penampang sabuk -V**  
( Sularso dan Suga, Tahun 1994, Hal.164)

**BAB III**  
**PERENCANAAN KOMPONEN**  
**UTAMA MESIN SORTIR BERAS**

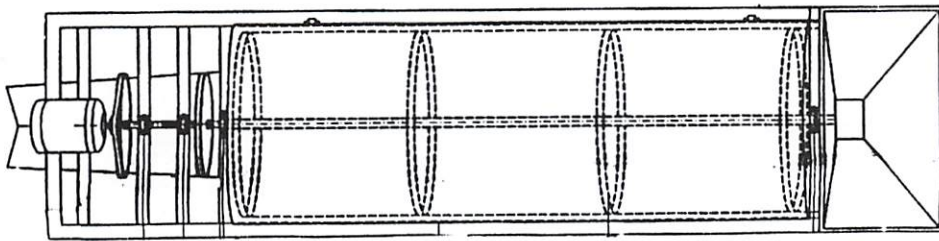
**3.1 Perencanaan Daya Motor**

**3.1.1 Kapasitas Beras Hasil Sortiran ( Ct )**

Dalam perencanaan mesin sortir beras ini direncanakan dapat menghasilkan beras hasil ayakan sebesar 500 kg / jam operasi.

Pada Q beras = 500 kg / jam

$$= 8,33 \text{ kg / menit,}$$



**Gambar 3.1**  
**Motor penggerak**

**3.1.2 Berat beras yang dimasukkan ke silinder sortir ( Cu )**

$$Cu = \frac{0,4xCt}{Axfoaxfs} \dots\dots\dots(\text{Parry, 1984:21})$$

Dimana :

Cu = berat jenis yang dimasukkan ke silinder sortir (kg)

Ct = berat beras yang dihasilkan per tahun waktu (kg / menit)

A = luas ayakan (selimut silinder sortir) (mm<sup>2</sup>)

Fs = faktor luas ayakan terbuka

Foa = faktor ayakan celah terbuka

**a. Luas bidang ayakan (A)**

$$A = \pi \times D \times L$$

Dimana :

A = Luas bidang ayakan ( $m^2$ )

L = Lebar ayakan (m)

D = Diameter silinder ayakan (0,63 m)

Jadi :

❖ Luas ayakan ke I ( $A_1$ )

$$\begin{aligned} A_1 &= \pi \times D \times L \\ &= 3,14 \times 0,63 \times 0,636 \\ &= 1,26 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

❖ Luas ayakan ke II ( $A_2$ )

Luas ayakan ke II sama dengan luas ayakan ke I

$$\begin{aligned} A_2 &= A_1 \\ &= 1,26 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

❖ Luas ayakan yang ke III ( $A_3$ )

Luas ayakan ke III sama dengan luas ayakan ke I

$$\begin{aligned} A_3 &= A_1 \\ &= 1,26 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**b. Faktor celah ayakan terbuka (foa)**

$$foa = \frac{a}{a+d} \times 100 \% \quad (\text{Perry, 1984 : 21})$$

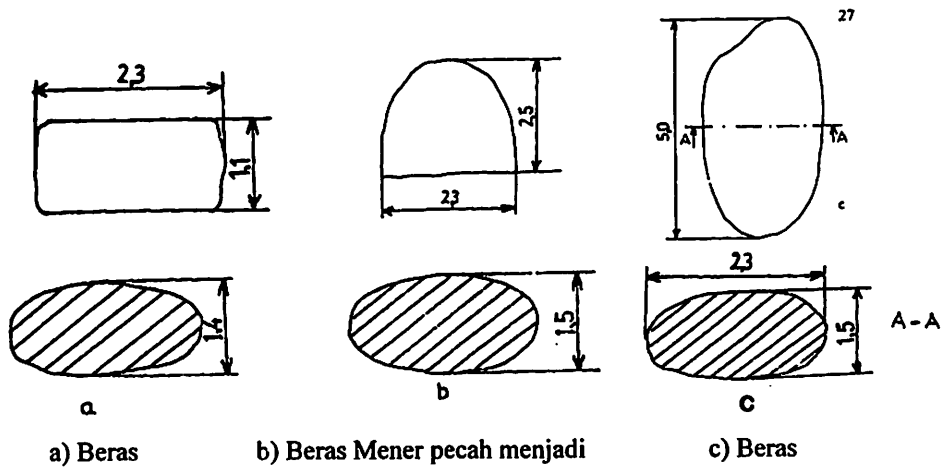
Dimana:

Foa = Faktor celah ayakan

a = Diameter lubang (mm)

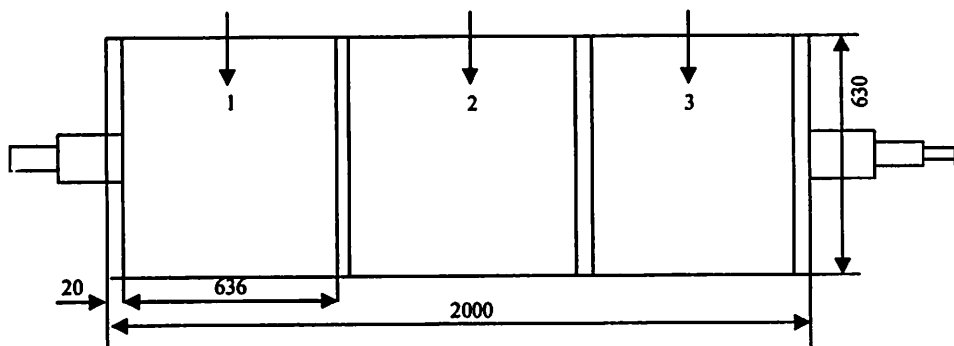
d = Diameter kawat (mm)

Karena beras yang disortir akan dikelompokkan menjadi tiga ( 3 ) macam ukuran butirnya ( beras mener, beras yang pecah menjadi dua bagian dan beras yang madih utuh) seperti pada (Gambar 3.2) dibawah ini :



**Gambar 3.2 Beras aromatik**

Maka ayakan yang akan digunakan untuk mengayaknya juga memiliki tiga macam ukuran lubang ayakan (mess), sehingga factor celah ayakan terbuka yang ada juga tiga macam yaitu foa 1, foa 2, foa3, kemudian dicari gabungan atau nilai rata-rata dari faktor celah ayakan terbuka (foa<sub>r</sub>) lihat Gambar 3.3 dibawah ini :



**Gambar 3.3 Silinder sortir (ayakan)**

### 3.1.3 Faktor celah ayakan terbuka satu ( $foa_1$ )

Ayakan yang dipilih adalah ayakan no.16, memiliki diameter lubang ayakan 1,19 mm ( Perry, 1999:21). Dipilihnya ayakan no.16 dengan alasan ukuran beras yang ingin disortir (dipisahkan) dengan yang lainnya adalah  $\pm$  1,1 mm (ukuran penampang beras mener yang kecil ). Dari tabel nomor seri ayakan ( Perry, 1999 : 21 ) didapat data spesifik ayakan no.16 sebagai berikut :

$$A_1 = 1,19 \text{ mm}$$

$$d_1 = 0,650 \text{ mm}$$

maka:

$$foa_1 = \left( \frac{a_1}{a_1 + d_1} \right)^2 \times 100 \%$$

$$foa_1 = \left( \frac{1,19}{1,19 + 0,650} \right)^2 \times 100 \%$$

$$foa_1 = 0,42 \text{ sedangkan } fs_1 = 1$$

### 3.1.4 Faktor celah ayakan terbuka dua ( $foa_2$ )

Ayakan yang dipilih adalah ayakan no.8, memiliki ukuran diameter lubang ayakan 2,38 mm ( Perry, 1999:21 ). Dipilihnya yakan ini dengan alasan ukuran beras yang ingin disortir (diayak ) dengan yang lainnya adalah  $\pm$  2,3 mm ( diameter panjang beras yang pecah menjadi dua bagian ). Dari table nomor seri ayakan (Perry, 1999:21) didapat data spesifik ayakan no.8 sebagai berikut :

$$A_2 = 2,38 \text{ mm}$$

$$d_2 = 1,00 \text{ mm}$$

maka :

$$foa_2 = \left( \frac{a_2}{a_2 + d_2} \right)^2 \times 100 \%$$

$$foa_2 = \left( \frac{2,38}{2,38 + 1,00} \right)^2 \times 100 \%$$

$$foa_2 = 0,49 \text{ sedangkan } fs_2 = 1$$

### 3.1.5 Faktor ayakan terbuka tiga ( foa<sub>3</sub> )

Ayakan yang dipilih adalah ayakan no.  $3\frac{1}{2}$ , memiliki diameter lubang ayakan 5,66 mm (Perry, 1999 : 21 ). Dipilihnya lubang ayakan ini dengan alasan ukuran beras yang ingin disortir ( dipisahkan ) dengan yang lainnya adalah  $\pm 5$  mm ( ukuran panjang beras yang masih utuh ) sehingga meskipun beras tersebut ketika diayak dalam posisi berdiri maka beras tersebut dengan mudah dkeluar dari ayakan tersebut karena ukuran diameter panjang beras adalah 2,3 lebih kecil dari ukuran diameter lubang ayakan 5,66 mm. Dari tabel nomor ayakan ( Perry, 1999 : 21 ) didapat data spesifik ayakan no.  $3\frac{1}{2}$  sebagai berikut :

$$a_3 = 5,5 \text{ mm}$$

$$d_3 = 1,68 \text{ mm}$$

maka :

$$foa_3 = \left( \frac{a_3}{a_3 + d_3} \right)^2 \times 100 \%$$

$$foa_3 = \left( \frac{5,5}{5,5 + 1,68} \right)^2 \times 100 \%$$

$$foa_3 = 0,59 \text{ sedangkan } fs_3 = 1$$

dari perhitungan diatas didapatkan data sebagai berikut :



$$A1 = 1,26 \text{ m}^2$$

$$A2 = 1,26 \text{ m}^2$$

$$A3 = 1,26 \text{ m}^2$$

$$Foa_1 = 0,42$$

$$Foa_2 = 0,49$$

$$Foa_3 = 0,59$$

$$fs_1 = 1$$

$$fs_2 = 1$$

$$fs_3 = 1$$

$$Ct = 8.33$$

$$Cu = \frac{0,4 \times Ct}{A \times f_{oa_i} \times f_{s_i}} \quad (\text{Perry, 1984 :21})$$

Maka :

$$\diamond Cu_1 = \frac{0,4 \times 8,33}{1,26 \times 0,42 \times 1} = \frac{3,332}{0,53} = 6,29 \text{ kg / menit}$$

$$\diamond Cu_2 = \frac{0,4 \times 8,33}{1,26 \times 0,49 \times 1} = \frac{3,332}{0,62} = 5,37 \text{ kg / menit}$$

$$\diamond Cu_3 = \frac{0,4 \times 8,33}{1,26 \times 0,59 \times 1} = \frac{3,332}{0,74} = 4,50 \text{ kg / menit}$$

Jadi berat jenis beras yang dimasukkan kesilinder sortir ( $Cu_{total}$ ) adalah :

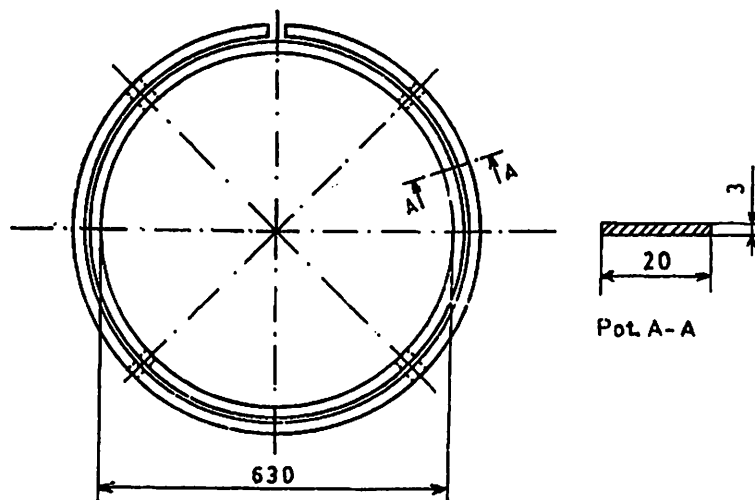
$$\begin{aligned} Cu_t &= Cu_1 + Cu_2 + Cu_3 \\ &= 6,29 + 5,37 + 4,50 \\ &= 16,17 \text{ kg /menit} \end{aligned}$$

### 3.1.6 Berat Silinder Ayakan ( $W_f$ )

Berat silinder ayakan merupakan berat ayakan (1,2,3,) ditambah berat pelat lingkaran penjepit ayakan ditambah dengan berat besi pembawa silinder ayakan.

#### a. Berat pelat lingkaran penjepit ayakan ( $W_{f1}$ )

Direncanakan bahan yang dipakai ialah baja pelat dengan ukuran penampang seperti pada Gambar 3.4 dibawah ini :



**Gambar 3.4**  
**Penampang Penjepit Ayakan**

$$\begin{aligned}
 \text{Maka luas (A)} &= 1978 \text{ mm} \times 3 \text{ mm} & L &= 2 \times \pi \times r \\
 &= \text{mm}^2 & &= 3,14 \times 0,63 \\
 &= 60 \times 10^{-6} \text{ m}^2 & &= 1,978 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volumenya (V)} &= A \times \dots\dots\dots \text{dimana } L = 1,978 \text{ m} \\
 &= 60 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \times 1,978 \text{ m} \\
 &= 1,1868 \times 10^{-4} \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

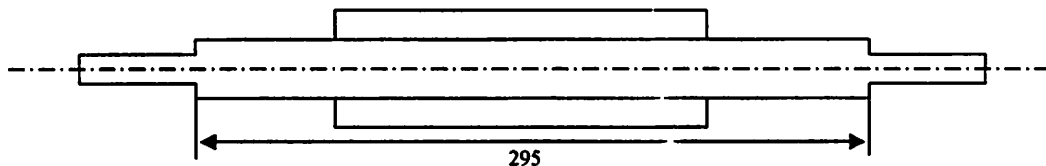
$$\begin{aligned}
 \text{berat (Wbp)} &= \rho_{bj} \times V \\
 &= 7800 \text{ kg/m}^3 \times 1,1868 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \\
 &= 9257,04 \times 10^{-4} \text{ kg} \\
 &= 0,93 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

karena ada 8 buah maka berat lingkaran penjepit adalah :

$$\begin{aligned}
 Wbp &= 8 \times 0,93 \text{ kg} \\
 &= 7,44 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

#### b. Berat poros pembawa silinder lingkaran (Wps)

Direncanakan bahan yang digunakan adalah baja S 30 C dengan diameter 16 mm (Gambar 3.5).



**Gambar 3.5**  
Penampang poros pembawa silinder

Luas penampangnya adalah :

$$\begin{aligned}
 A &= \pi \times r^2 & \text{dimana: } r &= \frac{1}{2} \times D \\
 &= 23,14 \times 0,8 & &= \frac{1}{2} \times 1,6 \\
 &= 2,512 \text{ cm}^2 & &= 0,8 \text{ cm} \\
 &= 2.512 \times 10^{-4} \text{ m}
 \end{aligned}$$

maka volumenya adalah :

$$\begin{aligned}
 V &= A \times \ell \\
 &= 2,512 \times 10^{-4} \times 0,0295 \times 10^{-4} \\
 &= 0,074 \times 10^{-4} \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Berat (Wps)} = \rho_{bj} \times V$$

$$\begin{aligned}
 &= 7800 \text{ kg/m}^3 \times 0,074 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \\
 &= 0,05772 \times 10^4 \times 10^{-4} \text{ kg} \\
 &= 0,05772 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Karena berat total ( $W_{ps}$ ) adalah :

$$\begin{aligned}
 W_{ps} &= 16 \times 0,05772 \text{ kg} \\
 &= 0,9235 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

### c. Berat ayakan ( $W_{ay}$ )

Karena ayakan yang digunakan ada 3 macam ukuran lubang messnya, berat masing-masing ayakan juga berbeda ( $W_{ay1}$ ,  $W_{ay2}$ ,  $W_{ay3}$ )

#### 1. Berat ayakan pertama ( $W_{ay1}$ )

Ayakan yang dipilih adalah no.16. dalam table, ayakan tersebut memiliki data spesifikasi sebagai berikut :

- ❖ Diameter lubang = 1,19 mm
- ❖ Jumlah lubang tiap inci adalah 14 (14 mesh)
- ❖ Diameter kawat ( 0,650 mm)

Sedangkan dalam perencanaan mesin sortir beras, panjang silinder sortir yang direncanakan adalah 2,00 m yang dibagi menjadi 3 buah ayakan (ukuran messnya). Panjang ayakan kesatu  $2000/3+60 = 726,67$  mm. (dimana 60 mm = talipan ayakan) sedangkan diameter silinder ayakan ( rencana) 0.63 m (630 mm) maka panjang keliling lingkaran satu =  $2 \times \pi \times r$

$$\begin{aligned}
 &= 2 \times 3,14 \times 315 \\
 &= 1978,2 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\text{(a) jumlah lubang} = \frac{726,67}{25,4} = 28,61 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 &= 28,61 \times 14 \\
 &= 400,54 \text{ mm} \\
 \text{(b) sisa luas ayakan} &= 726,67 - 400,54 \\
 &= 326,13 \text{ mm}^2 \\
 \text{(c) jumlah kawat} &= \frac{326,13}{0,650} \\
 &= 501 \text{ buah} \\
 \text{(d) jumlah lubang} &= \frac{1978,2}{25,4} \\
 &= 77,88 \text{ mm} \\
 &= 77,88 \times 14 \\
 &= 1090,32 \text{ mm} \\
 \text{(e) sisa luas ayakan} &= 1978,2 - 1090,32 \\
 &= 887,88 \text{ mm}^2 \\
 \text{(f) jumlah kawat} &= \frac{887,88}{0,650} \\
 &= 1365 \text{ buah} \\
 \text{(g) luas kawat (A)} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \dots\dots\dots \text{dimana } D = 0,65 \text{ mm} \\
 &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (0,65)^2 \text{ mm}^2 \\
 &= 0,33 \text{ mm}^2 \\
 \text{(h) panjang kawat seluruhnya ( Pj)} & \\
 &= ( 501 \times 726,67 + 1365 \times 1978,2) \\
 &= 364061,67 + 2700243 \\
 &= 3064304,67 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(i) Volume kawat (V}_y) &= A \times P_j \\
 &= (0,33 \times 3064304,67) \text{ mm}^3 \\
 &= 101122,0541 \times 10^{-9} \text{ m}^3 \\
 \text{(j) Berat ayakan (W}_{ay1}) &= 7800 \text{ kg/m}^3 \times 101122,0541 \times 10^{-9} \text{ m}^3 \\
 &= 0,788 \times 10^9 \times 10^9 \text{ kg} \\
 &= 0,78 \text{ kg} = 1 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

## 2. Berat ayakan kedua (W<sub>ay2</sub>)

Ayakan yang dipilih adalah no.8. dalam tabel, ayakan tersebut memiliki data spesifikasi sebagai berikut :

- ❖ Diameter lubang = 2,38 mm
- ❖ Jumlah lubang tiap inci adalah 8 ( 8 mesh)
- ❖ Diameter kawat ( 1,00 mm)

Sedangkan dalam perencanaan mesin sortir beras, panjang silinder sortir yang direncanakan adalah 2,00 m yang dibagi menjadi 3 buah ayakan (ukuran messnya). Panjang ayakan kedua  $2000/3+60 = 726,67$  mm. (dimana 60 mm = talipan ayakan) sedangkan diameter silinder ayakan (rencana) 0.63 m (630 mm) maka panjang keliling lingkaran dua =  $2 \times \pi \times r$

$$= 2 \times 3,14 \times 315$$

$$= 1978,2 \text{ mm}$$

$$\text{(a) Jumlah lubang} = \frac{726,67}{25,4}$$

$$= 28,61 \text{ mm}$$

$$= 28,61 \times 8$$

$$=228,88 \text{ mm}$$

$$(b) \text{ sisa luas ayakan} = 726,67 - 228,88$$

$$= 497,79 \text{ mm}^2$$

$$(c) \text{ Jumlah kawat} = \frac{497,79}{1,00}$$

$$= 497 \text{ buah}$$

$$(d) \text{ Jumlah lubang} = \frac{1978,2}{25,4}$$

$$= 77,88 \times 8$$

$$= 623,04 \text{ mm}$$

$$(e) \text{ sisa luas ayakan} = 1978,2 - 623,04$$

$$= 1355,16 \text{ mm}^2$$

$$(f) \text{ Jumlah kawat} = \frac{1355,16}{1,00}$$

$$= 1355 \text{ buah}$$

$$(g) \text{ luas kawat} = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (1,00)^2 \text{ mm}^2$$

$$= 0,785 \text{ mm}^2$$

$$(h) \text{ Panjang kawat seluruhnya (Pj)}$$

$$= (497 \times 726,67 + 1355 \times 1978,2)$$

$$= 361154,99 + 2680461$$

$$= 3041615,99 \text{ mm}$$

$$(i) \text{ Volume kawat (V}_y) = A \times P_j$$

$$= (0,785 \times 3041615,99) \text{ mm}^3$$

$$= 238766,8552 \times 10^{-9} \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned}
 \text{(j) Berat ayakan (W}_{\text{ay1}}) &= 7800 \times 238766,8552 \times 10^{-9} \text{ kg} \\
 &= 1,86 \times 10^{-9} \times 10^{-9} \text{ kg} \\
 &= 1,86 \text{ kg} = 2 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

### 3. Berat ayakan ketiga (W<sub>ay3</sub>)

Ayakan yang dipilih adalah no. 3 1/2. Dalam table, ayakan tersebut memiliki data spesifikasi sebagai berikut :

- Diameter lubang = 5,66 mm
- Jumlah lubang tiap inci adalah 3 ½ ( 3 ½ mesh)
- Diameter kawat ( 1,68 mm).

Sedangkan dalam perencanaan mesin sortir beras, panjang silinder sortir yang direncanakan adalah 2,00 m yang dibagi menjadi 3 buah ayakan ( ukuran messnya). Panjang ayakan ketiga  $2000/3+60 = 726,67$  mm. ( dimana 60 mm = talipan ayakan ) sedangkan diameter silinder ayakan ( rencana) 0.63 m ( 630 mm) maka panjang keliling lingkaran ketiga =  $2 \times \pi \times r$

$$= 2 \times 3,14 \times 315$$

$$= 1978,2 \text{ mm}$$

$$\text{(a) Jumlah lubang} = \frac{726,67}{25,4}$$

$$= 28,61 \text{ mm}$$

$$= 28,61 \times 3 \frac{1}{2}$$

$$= 100,135 \text{ mm}$$

$$\text{(b) Sisa luas ayakan} = 726,67 - 100,135$$

$$= 626,535 \text{ mm}^2$$

$$\text{(c) Jumlah kawat} = \frac{626,535}{1,68}$$



$$= 372 \text{ buah}$$

(d) Jumlah lubang  $= \frac{1978,2}{25,4}$

$$= 77,88 \text{ mm}$$

$$= 77,88 \times 3 \frac{1}{2}$$

$$= 272,58 \text{ mm}$$

(e) Sisa luas ayakan  $= 1978,2 - 272,58$

$$= 1705,62 \text{ mm}^2$$

(f) Jumlah kawat  $= \frac{1705,62}{1,68}$

$$= 1015 \text{ buah}$$

(g) Luas kawat (A)  $= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \dots\dots\dots \text{dimana } D = 1,68 \text{ mm}$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (1,68)^2 \text{ mm}^2$$

$$= 2,22 \text{ mm}^2$$

(h) Panjang kawat seluruhnya (Pj)

$$= (372 \times 726,67 \times 1978,2)$$

$$= 270321,24 + 2007873$$

$$= 2278194,24 \text{ mm}$$

(i) Volume kawat (Vy)  $= A \times Pj$

$$= (2,22 \times 2278194,24) \text{ mm}^3$$

$$= 505759,1213 \times 10^{-9} \text{ m}^3$$

(j) Berat ayakan ( $W_{\text{ayakan}}$ )  $= 7850 \text{ kg/m}^3 \times 505759,1213 \times 10^{-9} \text{ m}^3$

$$= 3,97 \times 10^9 \times 10^9 \text{ kg}$$

$$= 3,97 \text{ kg}$$

$$= 4 \text{ kg}$$

maka :

$$\begin{aligned} \text{berat ayakan total } (W_{ay}) &= (W_{ay1}) + (W_{ay2}) + (W_{ay3}) \\ &= 1 \text{ kg} + 2 \text{ kg} + 4 \text{ kg} \\ &= 7 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{berat silinder ayakan } (W_A) &= W_{bp} + W_{ps} + W_{ay} \\ &= 7,44 \text{ kg} + 0,9235 \text{ kg} + 7 \text{ kg} \\ &= 15,36 \text{ kg} \end{aligned}$$

#### 4. Kecepatan putaran silinder sortir ( $V_p$ )

$$V_p = \frac{\pi D n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots (\text{Dobrovolsky, tt:127})$$

Dimana :

$D$  = diameter silinder sortir (630 mm)

$N_1$  = putaran silinder sortir (direncanakan  $n_1 = 60$  rpm)

Maka :

$$V_p = \frac{3,14 \times 630 \times 60}{60 \times 1000}$$

$$V_p = \frac{1978,2}{1000}$$

$$V_p = 1,98 \text{ m/detik}$$

#### 5. Daya motor

$$P = \frac{F_a \times V_p}{75} \dots\dots\dots (\text{Dobrovolsky, tt:251})$$

Dimana :

$F_a$  = gaya pengayakan ( 32 kg)

$V_p$  = kecepatan pengayakan ( 1,98 m/detik)

Maka :

$$P = \frac{32 \times 1,98}{75}$$

$$P = \frac{63,36}{75}$$

$$P = 0,84 \text{ Hp}$$

$$P = 0,84 \times 0,735$$

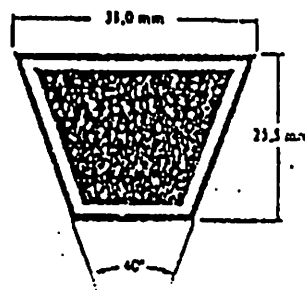
$$P = 0,617 \text{ kw}$$

$$P = 617 \text{ W}$$

Jadi daya motor yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin sortir beras ini sebesar 0,84 PK. Sedangkan motor yang dipakai adalah 1 PK ( 600 W), karena motor tersebut tersedia dipasaran

### 3.2. Perencanaan Sabuk

Dari perhitungan diatas diperoleh data-data spesifik untuk perencanaan sabuk V sebagai berikut (Gambar 3.6)



Tipe V

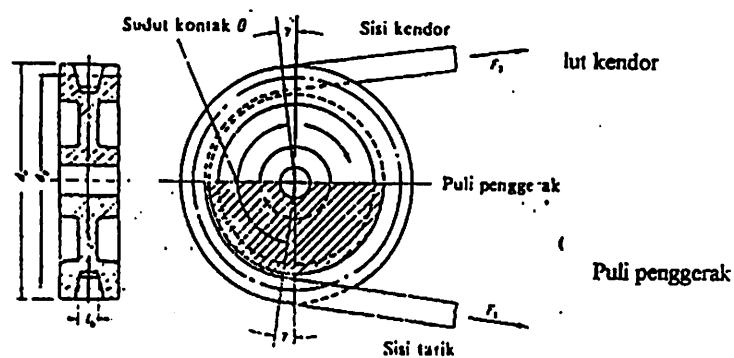
**Gambar 3.6 Penampang Sabuk –V**  
(Sularso dan Suga, Tahun 1994, Hal.164)

Data-data spesifik untuk perencanaan sabuk V sebagai berikut.

- ❖ Daya motor yang digunakan (P) = 1 PK
- ❖ Putaran silinder sortir (n<sub>3</sub>) = 60 rpm
- ❖ Putaran poros transmisi (n<sub>2</sub>) = 300 rpm
- ❖ Putaran penggerak (n<sub>1</sub>) = 1450 rpm
- ❖ Diameter puli penggerak (D<sub>1</sub>) = 75 mm

### 3.2.1 Diameter Nominal puli

#### a. Diameter nominal puli tergerak pertama



**Gambar 3.7 Pully**

(Sularso dan Suga, Tahun 1994. Hal.170)

$$D_2 = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{D_1}{1 + S} \dots\dots\dots (\text{Dobrovolsky, tt:244})$$

Dimana :

D<sub>1</sub> = Diameter nominal puli penggerak pertama

D<sub>2</sub> = Diameter nominal puli tergerak pertama

n<sub>1</sub> = Putaran penggerak

n<sub>2</sub> = Putaran poros transmisi

$S$  = Koefisien tegangan mulur sabuk

= ( 0,01-0,02 )..... (Dobrovolsky, tt:252)

= diambil 0,02

jadi :

$$D_2 = \frac{1450}{300} \times \frac{75}{1 \times 0,02}$$

$$= 365 \text{ mm} = 3,65 \text{ cm}$$

**b. Diameter nominal puli penggerak kedua ( $D_3$ )**

Puli Penggerak pada poros transmisi tersebut direncanakan memiliki diameter sebesar 75 mm.

$$D_3 = 75 \text{ mm}$$

**c. Diameter nominal puli tergerak kedua ( $D_4$ )**

$$D_4 = \frac{n_3}{n_4} \times \frac{D_3}{1 + S} \dots\dots\dots (\text{Dobrovolsky, tt:244})$$

Dimana :

$D_4$  = Diameter nominal puli tergerak kedua

$D_3$  = Diameter nominal puli penggerak kedua

$n_4$  = Putaran silinder sortir

$n_3$  = Putaran poros transmisi

$S$  = Koefisien tegangan mulur sabuk

= ( 0,01-0,02 )..... (Dobrovolsky, tt:252)

= diambil 0,02

jadi :

$$D_4 = \frac{300}{60} \times \frac{75}{1+0,02}$$

$$= 377 \text{ mm}$$

### 3.2.2. Kecepatan Sabuk (V)

#### a. Kecepatan sabuk pertama ( $V_1$ )

$$V_1 = \frac{\pi \times D_1 \times n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(\text{Dobrovolsky, tt:127})$$

Dimana :  $V_1$  = Kecepatan sabuk (m/detik)

Maka :

$$V_1 = \frac{3,14 \times 75 \times 1450}{60 \times 1000}$$

$$= 5,69 \text{ m/detik}$$

pengecekan :

kecepatan sabuk yang baik, bila tidak melebihi angka keamanan yaitu 30  
(Sularso dan Suga, 1983:176)

$$V_1 < 30$$

$$5,69 < 30$$

jadi, kecepatan sabuk pertama adalah baik

#### b. Kecepatan sabuk kedua ( $V_2$ )

$$V_2 = \frac{\pi \times D_3 \times n_3}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(\text{Dobrovolsky, tt:127})$$

Dimana :

$V_2$  = kecepatan sabuk kedua (m/detik)

Maka :

$$V_2 = \frac{3,14 \times 75 \times 300}{60 \times 1000}$$

$$= 1,18 \text{ m/detik}$$

Pengecekan :

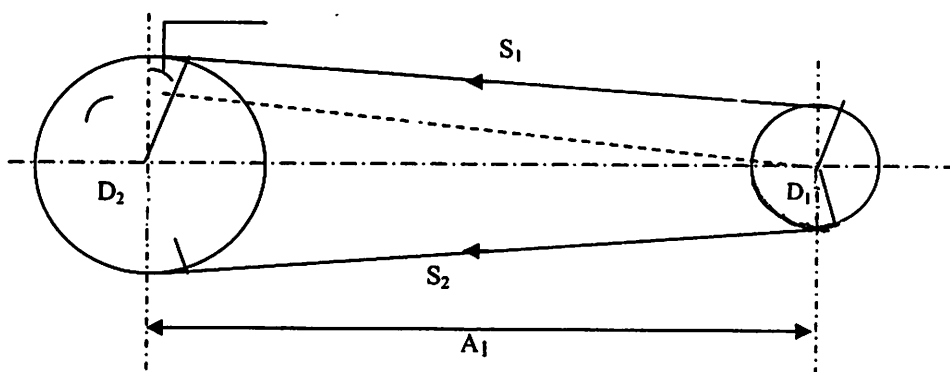
Kecepatan sabuk yang baik, bila tidak melebihi angka keamanan 30 (Sularso dan Suga, 1983:176)

$$V_2 < 30$$

$$1,18 < 30$$

jadi, kecepatan sabuk kedua adalah baik.

### 3.2.3. Panjang Keliling Sabuk (L)



Gambar 3.8 Panjang Keliling Sabuk

#### a. Panjang keliling sabuk pertama ( $L_1$ )

$$L_1 = 2A_1 + \frac{\pi}{2} (D_2 + D_1) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4A_1} \dots\dots\dots(\text{Dobrovolsky, tt:242})$$

Dimana:

$L_1$  = Panjang keliling sabuk

$A_1$  = jarak sumbu = 500 mm

Maka:

$$L_1 = 2 \times 400 + \frac{3,14}{2} + (365 + 75) + \frac{(365 - 75)^2}{4 \times 400}$$

$$= 1543,36 \text{ mm}$$

Dari tabel panjang sabuk standart didapatkan panjang sabuk sebenarnya yaitu  $L = 1549 \text{ mm}$

#### b. Panjang keliling sabuk kedua ( $L_2$ )

$$L_2 = 2A_2 + \frac{\pi}{2} (D_4 + D_3) + \frac{(D_4 - D_3)^2}{4A_2} \dots\dots\dots(\text{Dobrovolsky, tt:242})$$

Dimana:

$L_2$  = Panjang keliling sabuk

$A_2$  = jarak sumbu = 300 mm

Maka:

$$L_2 = 2 \times 300 + \frac{3,14}{2} (377 + 75) + \frac{(377 - 75)^2}{4 \times 300}$$

$$= 982,25 \text{ mm}$$

Dari tabel panjang sabuk standart didapatkan panjang sabuk sebenarnya yaitu  $L_2 = 991 \text{ mm}$ .

### 3.2.4. Beban Tarikan Pada Sabuk-V

#### a. Beban tarikan pada sabuk-V untuk sabuk pertama

$$2,3 \log \frac{T_1}{T_2} = \mu \cdot \theta_1 \dots\dots\dots(\text{Khurmi dan Gupta, 1982:666})$$

$$2,3 \log \frac{S_1}{S_2} = \mu_1 \cdot \theta_1$$

Dimana :

$T_1 = S_1$  = Beban tarikan sabuk-V (sabuk pertama) pada sisi kencang (kg)

$T_2 = S_2$  = Beban tarikan sabuk-V (sabuk pertama) pada sisi kendur (kg)

$\mu_1$  = Koefisien gesek sabuk-V (sabuk pertama) dengan puli = 0,3



$$\theta_1 = \text{Sudut kontak dengan puli kecil} = 2,39 \text{ rad}$$

jadi :

$$2,3 \log \frac{S_1}{S_2} = 0,3 \times 2,39$$

$$\log \frac{S_1}{S_2} = 0,31 \text{ kg}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = 2,04 \text{ kg}$$

$$S_1 = 2,04 S_2 \text{ kg} \dots \dots \dots (\text{persamaan I})$$

Kemudian dihubungkan dengan persamaan di bawah ini:

$$P = \frac{T_1 - T_2}{75} \times V_1 \dots \dots \dots (\text{Khurmi dan Gupta, 1982:669})$$

$$P = \frac{S_1 - S_2}{75} \times V_1$$

$$S_1 - S_2 = \frac{75 \times 1}{v_1}$$

$$= \frac{75 \times 1}{5,69}$$

$$S_1 - S_2 = 13,18 \text{ kg} \dots \dots \dots (\text{persamaan II})$$

Dimana:

$$P_1 = \text{Daya penggerak} = 1 \text{ PK}$$

$$V_1 = \text{Kecepatan sabuk pertama} = 5,69 \text{ m/det.}$$

Dari persamaan I disubstitusikan ke persamaan II diperoleh :

$$S_1 = 2,04 S_2 \text{ kg}$$

$$S_1 - S_2 = 13,18 \text{ kg}$$

$$(2,04 S_2) - S_2 = 13,18 \text{ kg}$$

$$1,04 S_2 = 13,18 \text{ kg}$$

$$\theta_1 = \text{Sudut kontak dengan puli kecil} = 2,39 \text{ rad}$$

jadi :

$$2,3 \log \frac{S_1}{S_2} = 0,3 \times 2,39$$

$$\log \frac{S_1}{S_2} = 0,31 \text{ kg}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = 2,04 \text{ kg}$$

$$S_1 = 2,04 S_2 \text{ kg} \dots \dots \dots (\text{persamaan I})$$

Kemudian dihubungkan dengan persamaan di bawah ini:

$$P = \frac{T_1 - T_2}{75} \times V_1 \dots \dots \dots (\text{Khurmi dan Gupta, 1982:669})$$

$$P = \frac{S_1 - S_2}{75} \times V_1$$

$$S_1 - S_2 = \frac{75 \times 1}{v_1}$$

$$= \frac{75 \times 1}{5,69}$$

$$S_1 - S_2 = 13,18 \text{ kg} \dots \dots \dots (\text{persamaan II})$$

Dimana:

$$P_1 = \text{Daya penggerak} = 1 \text{ PK}$$

$$V_1 = \text{Kecepatan sabuk pertama} = 5,69 \text{ m/det.}$$

Dari persamaan I disubstitusikan ke persamaan II diperoleh :

$$S_1 = 2,04 S_2 \text{ kg}$$

$$S_1 - S_2 = 13,18 \text{ kg}$$

$$(2,04 S_2) - S_2 = 13,18 \text{ kg}$$

$$1,04 S_2 = 13,18 \text{ kg}$$

$$S_2 = \frac{13,18}{1,04} \text{ kg}$$

$$= 12,67 \text{ kg}$$

Dan nilai  $S_1$  adalah sebagai berikut :

$$S_1 - S_2 = 13,18 \text{ kg}$$

$$S_1 = 13,18 + 12,67$$

$$S_1 = 25,85 \text{ kg}$$

**b. Beban tarikan pada sabuk -V untuk sabuk kedua**

$$2,3 \log \frac{T_3}{T_4} = \mu_2 \cdot \theta_2 \dots\dots\dots (\text{Khurmi dan Gupta, 1982:666})$$

$$2,3 \log \frac{S_3}{S_4} = \mu_2 \cdot \theta_2$$

Dimana:

$T_3 = S_3 =$  Beban tarikan sabuk -V (sabuk kedua) pada sisi kencang (kg)

$T_4 = S_4 =$  Beban tarikan sabuk -V (sabuk kedua) pada sisi kendur (kg)

$\mu_2 =$  Koefisien gesek sabuk-V (sabuk kedua) dengan puli = 0,3

$\theta_2 =$  Sudut kontak dengan puli kecil = 2,08 rad

jadi:

$$2,3 \log \frac{S_3}{S_4} = 0,3 \times 2,08$$

$$\log \frac{S_3}{S_4} = 0,27 \text{ kg}$$

$$\frac{S_3}{S_4} = 1,87 \text{ kg}$$

$$S_3 = 1,87 S_4 \text{ kg} \dots\dots\dots (\text{persamaan I})$$

Kemudian dihubungkan dengan persamaan dibawah ini:

$$P = \frac{T_3 - T_4}{75} \times V_2 \dots\dots\dots(\text{Khurni dan Gupta, 1982:669})$$

$$P_2 = \frac{S_3 - S_4}{75} \times V_2$$

$$S_3 - S_4 = \frac{75 \times 0,99}{v_2}$$

$$= \frac{75 \times 0,99}{1,18}$$

$$S_3 - S_4 = 62,92 \text{ kg} \dots\dots\dots(\text{persamaan II})$$

Dimana:

$$P_2 = \text{Daya yang ditransmisikan sabuk pertama} = 0,99 \text{ PK}$$

$$V_2 = \text{Kecepatan sabuk kedua} = 1,18 \text{ m/det}$$

Dari persamaan I disubstitusikan ke persamaan II diperoleh:

$$S_3 = 1,87 S_4 \text{ kg}$$

$$S_3 - S_4 = 62,92 \text{ kg}$$

$$(1,87 S_4) - S_4 = 62,92 \text{ kg}$$

$$0,87 S_4 = 62,92 \text{ kg}$$

$$S_4 = \frac{62,92}{0,87} \text{ kg}$$

$$= 72,32 \text{ kg}$$

Dan nilai  $S_3$  adalah sebagai berikut:

$$S_3 - S_4 = 62,92 \text{ kg}$$

$$S_3 = 62,92 + 72,32$$

$$S_3 = 135,24 \text{ kg}$$

### 3.2.5. Jumlah Sabuk (Z)

#### a. Jumlah sabuk pertama (Z<sub>1</sub>)

Diketahui daya yang ditransmisikan sabuk pertama adalah sebagai berikut:

$$P_2 = \frac{(T_1 - T_2)v_1}{75} \dots\dots\dots(\text{Khurmi dan Gupta, 1982:669})$$

$$P_2 = \frac{(S_1 - S_2)v_1}{75}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh:

$$S_1 = 25,85 \text{ kg}$$

$$S_2 = 12,67 \text{ kg}$$

$$V_1 = 5,69 \text{ m/det}$$

$$P_2 = \frac{(25,8 - 12,67) \times 5,69}{75}$$

$$P_2 = 0,99 \text{ HP}$$

Jumlah sabuk -V ( sabuk pertama ) adalah sebagai berikut:

$$Z_1 = \frac{\text{Totaldayayangditransmisikan}}{\text{dayatransmisisabuk}} \dots\dots\dots(\text{Khurmi dan Gupta, 1982:684})$$

Dimana:

$$Z_1 = \text{Jumlah sabuk}$$

$$\text{Total daya yang ditransmisikan} = 1 \text{ PK}$$

$$\text{Daya transmisi sabuk} = 0,99 \text{ PK}$$

Jadi:

$$Z_1 = \frac{1}{0,99}$$

$$= 1,01 = 1$$

**b. Jumlah sabuk kedua ( $Z_2$ )**

Diketahui daya yang ditransmisikan sabuk kedua adalah sebagai berikut:

$$P_4 = \frac{(T_3 - T_4)v_2}{75} \dots\dots\dots(\text{Khurmi dan Gupta, 1982:669})$$

$$P_2 = \frac{(S_3 - S_4)v_2}{75}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh :

$$S_3 = 135,24 \text{ kg}$$

$$S_4 = 72,32 \text{ kg}$$

$$V_2 = 1,18 \text{ m/det}$$

$$P_4 = \frac{(135,24 - 72,32)1,18}{75}$$

$$= 0,98 \text{ PK}$$

Jumlah sabuk -V (sabuk kedua) adalah sebagai berikut:

$$Z_2 = \frac{\text{Total daya yang ditransmisikan}}{\text{Daya transmisi sabuk}} \dots\dots(\text{Khurmi dan Gupta, 1982:684})$$

$$Z_2 = \frac{P_3}{P_4}$$

Dimana:

$$Z_2 = \text{Jumlah sabuk -V (sabuk kedua)}$$

Total daya yang ditransmisikan  $P_3 = P_2 = 0,99 \text{ PK}$

Daya transmisi sabuk (sabuk kedua)  $P_4 = 0,98 \text{ PK}$

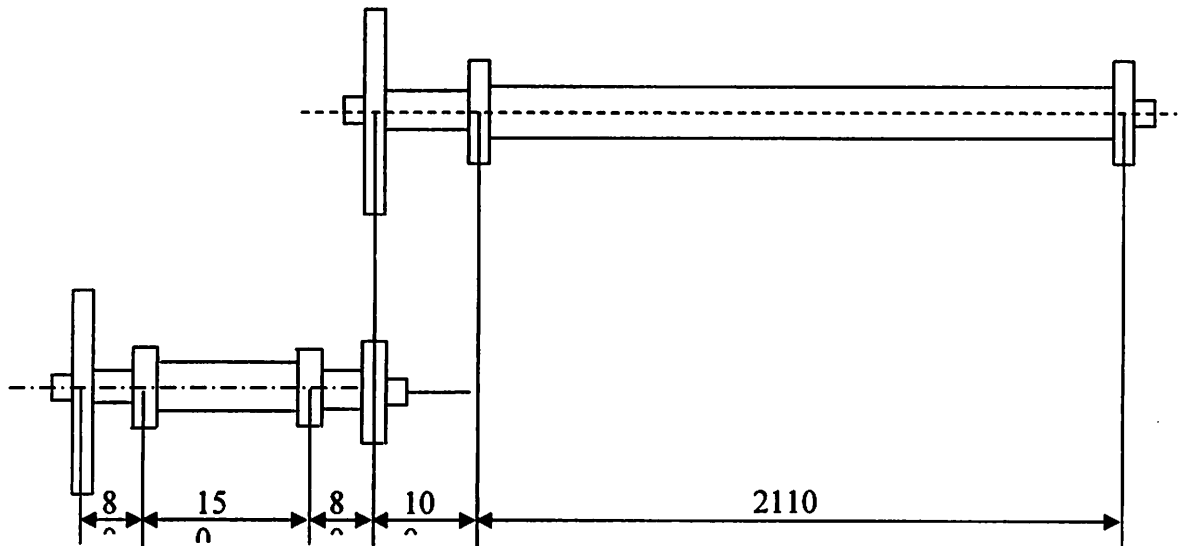
Jadi:

$$Z_2 = \frac{0,99}{0,98}$$

$$= 1,01 = 1$$

### 3.3 Perencanaan Poros

#### 3.3.1. Perencanaan Poros Transmisi



**Gambar 3.9 Poros transmisi dan poros utama**

Untuk menentukan dimensi poros sebelumnya harus diketahui terlebih dahulu gaya yang bekerja pada poros tersebut:

#### a. Bahan Poros

Bahan poros dipilih dari bahan S 30 C dengan sifat mekanis sebagai berikut:

❖ Tegangan tarik ( $\sigma_t$ ) = 48 kg/mm<sup>2</sup>.....(Sularso dan Suga,1997:3)

❖ Tegangan geser bahan ( $\tau_a$ ) = 0,5 - 0,75  $\sigma_t$ .....(Stolk,1994:29)

diambil 0,5  $\sigma_t$

maka:

$$\begin{aligned}\tau_a &= 0,5 \times 48 \\ &= 24 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

#### 3.3.2 Perhitungan putaran kritis poros ( $N_c$ )

Dari perhitungan diatas diperoleh data-data sebagai berikut :

❖ Berat puli dan gaya tegang ( $W_2$ ) = 32,63 + 2 kg

$$= 43,63 \text{ kg}$$

$$= 35 \text{ kg}$$

$$\diamond \text{ Berat puli dan gaya tegang (W}_1) = 182,48 + 0,5$$

$$= 182,98 \text{ kg}$$

$$= 183 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat poros (W}_3) &= \frac{\pi}{4} \times d^2 \times L \times \rho_{\text{baja}} \\ &= \frac{3,14}{4} \times 15^2 \times 310 \times 7,8 \cdot 10^{-6} \\ &= 0,43 \text{ kg} \end{aligned}$$

Setengah dari berat tersebut dianggap bekerja ditengah poros sebagai beban terpusat yang besarnya : 0,4 kg

$$\diamond N_C = 52700 \frac{d^2}{L_1 \cdot L_2} \cdot \sqrt{\frac{L}{W}} \dots\dots\dots (\text{Sularso dan Suga, 1997 : 19})$$

$$\begin{aligned} \diamond N_{C1} &= 52700 \frac{15^2}{80 \times 230} \cdot \sqrt{\frac{150}{35}} \\ &= 1333,97 \text{ rpm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond N_{C2} &= 52700 \frac{15^2}{80 \times 230} \cdot \sqrt{\frac{150}{183}} \\ &= 586,43 \text{ rpm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{C3} &= 52700 \frac{15^2}{155 \times 155} \cdot \sqrt{\frac{150}{0,43}} \\ &= 9219,48 \text{ rpm} \end{aligned}$$

$$\frac{1}{N_{00}^2} = \frac{1}{N_{C1}^2} + \frac{1}{N_{C2}^2} + \frac{1}{N_{C3}^2}$$



$$\frac{1}{N_{00}^2} = \frac{1}{(1333,97)^2} + \frac{1}{(586,43)^2} + \frac{1}{(9219,48)^2}$$

$$\frac{1}{N_{00}^2} = 6,03 \cdot 10^{-7}$$

$$N_{00}^2 = 1658374,79$$

$$N_{Co} = 1287,78 \text{ rpm}$$

$$\text{Syarat} = \frac{300}{1287,78} \leq 0,6 \div 0,7$$

$$0,23 \leq 0,6 \div 0,7$$

Jadi poros yang direncanakan masih aman.

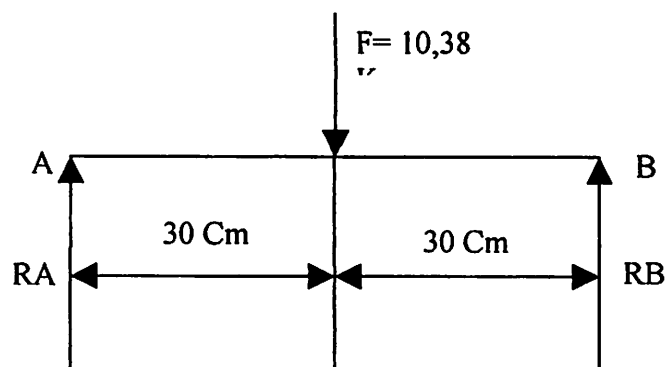
### 3.3.3. Perhitungan Momen Pada Poros Transmisi

Jadi total gaya pembebanan yang diterima oleh pendukung poros transmisi adalah:

$$F = \text{berat poros} + \text{berat 2 buah bantalan} + \text{2 buah pully}$$

$$F = 5,42 + (2 \cdot 1,98)$$

$$= 11,38 \text{ kg}$$



**Gambar 3.10**

**Gaya yang bekerja pada batang penyangga poros transmisi**

a. Untuk menentukan reaksi di titik A (  $R_A$  )

$$\sum M_b = 0$$

$$R_A \cdot (30 + 30) - F_1 \cdot 30 = 0$$

$$R_A \cdot (30 + 30) - 11,38 \cdot 30 = 0$$

$$= \frac{341,4}{60}$$

$$= 5,69 \text{ kg}$$

b. Untuk menentukan reaksi di titik B (  $R_B$  )

$$\sum M_A = 0$$

$$R_B \cdot (30 + 30) - F \cdot 30 = 0$$

$$R_B \cdot (30 + 30) - 11,38 \cdot 30 = 0$$

$$= \frac{341,4}{60}$$

$$= 5,69 \text{ kg}$$

c. Momen yang bekerja di titik A

$$M_A = F \cdot 30 - R_B \cdot (30 + 30)$$

$$= 11,38 \cdot 30 - 5,69 \cdot 60$$

$$= 341,4 - 341,4$$

$$= 0$$

d. Momen yang bekerja di titik I (  $M_I$  )

Besarnya momen di titik I (  $M_I$  ) dihitung dengan meninjau dari titik A.

$$M_I = R_A \cdot 30$$

$$= 5,69 \cdot 30$$

$$= 170,7 \text{ kg/cm}$$

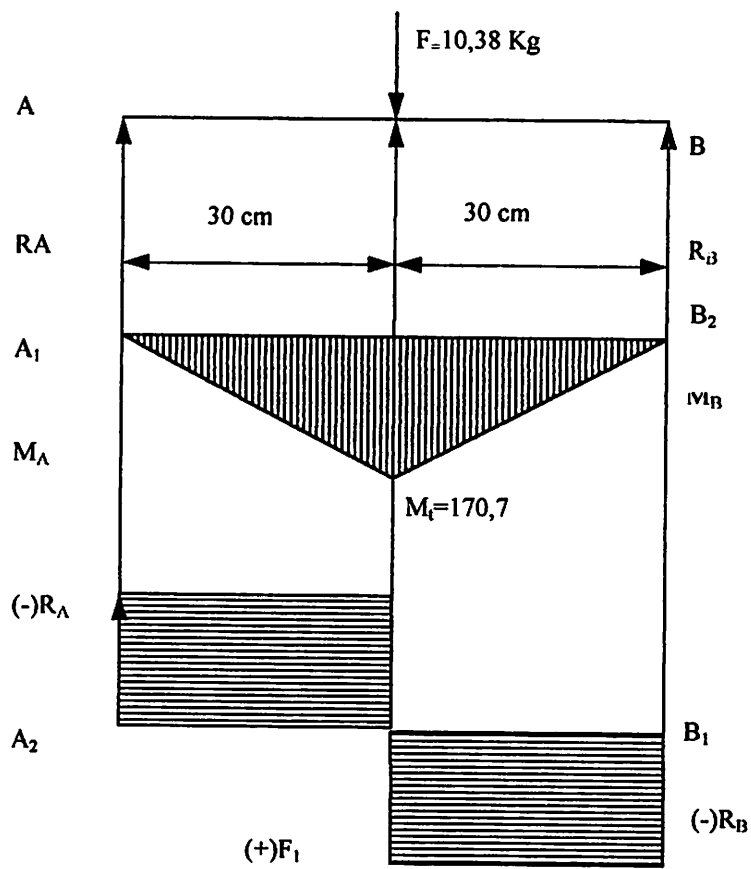
e. Momen yang bekerja di titik B ( $M_B$ )

$$M_B = R_A \cdot (30 + 30) - R_B \cdot 30$$

$$= 5,69 \cdot 60 - 11,38 \cdot 30$$

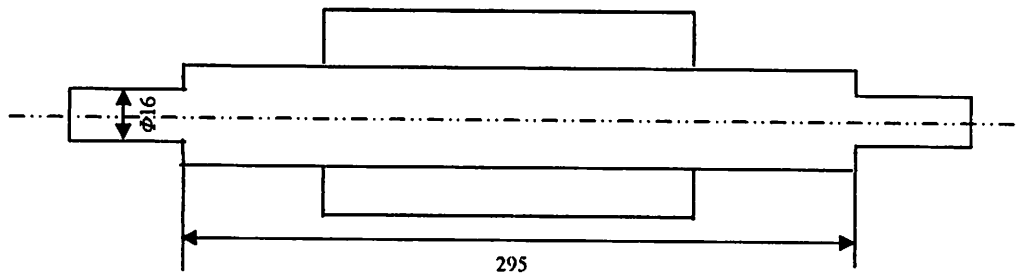
$$= 341,4 - 341,4$$

$$= 0$$



**Gambar 3.11**  
Gaya yang diterima oleh penyangga poros transmisi

### 3.3.4. Diameter Poros Utama



**Gambar 3.12 Poros Utama**

$$d_2^3 \geq \frac{16}{\pi \tau_a} \sqrt{(k_m \times M_l)^2 + (k_t \times M_b)^2} \dots\dots\dots (\text{Hall, Holowenko dan Laughin}$$

1983:113)

Faktor koreksi momen puntir ( $k_t$ ) diambil 2 dan faktor koreksi momen lentur ( $k_m$ ) diambil 2 karena pembebanan yang tetap terhadap poros, sehingga diameter poros adalah sebagai berikut :

$$d_2^3 \geq \frac{16}{\pi \cdot 24} \sqrt{(0,1 \times 170,7)^2 + (1,0 \times 0)^2}$$

$$d_2^3 \geq 0,21 \sqrt{34,14 + 0}$$

$$d_2^3 \geq 1,227 \text{ cm}$$

$$d_2^3 \geq 122,7 \text{ mm}$$

$$d_2^3 = 123 \text{ mm}$$

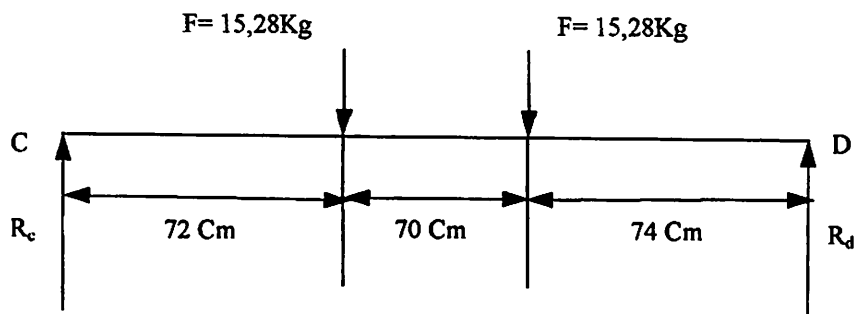
### 3.3.5. Perhitungan Beban dan momen yang diterima poros Utama ( CD )

Jadi total gaya pembebanan yang diterima oleh pendukung poros utama adalah:

F = berat poros + berat silender

$$F = 7,84 + 7,44$$

$$= 15,28 \text{ kg}$$



**Gambar 3.13**  
**Gaya yang bekerja pada batang penyangga Poros utama**

- a. Menentukan besar reaksi dititik C ( $R_c$ )

$$\sum M_c = 0$$

$$R_c \cdot (72 + 70 + 74) - F \cdot (72 + 70) - F \cdot 74$$

$$216 R_c = -(15,28 \cdot 142) - 15,28 \cdot 74$$

$$R_c = 2169,79 + 1130,72$$

$$= \frac{3300,51}{216}$$

$$= 15,28 \text{ kg}$$

- b. Menentukan besar reaksi di titik D ( $R_d$ )

$$\sum M_d = 0$$

$$R_d \cdot (72 + 70 + 74) - F \cdot (72 + 70) - F \cdot 74$$

$$216 R_d = -15,28 \cdot 142 - 15,28 \cdot 74$$

$$R_d = 2169,79 + 1130,72$$

$$= \frac{3300,51}{216}$$

$$= 15,28 \text{ kg}$$

- c. Momen yang bekerja dititik C ( $M_c$ )

$$M_c = F_2 \cdot 72 - F_2 \cdot (70 + 74) - R_d \cdot (72 + 70 + 74)$$

$$= 15,28 \cdot 72 - 15,28 \cdot 144 - 15,28 \cdot 216$$

$$= 1100,16 + 2200,32 - 3300,48$$

$$= 0 \text{ kg/cm}$$

- d. Momen yang bekerja di titik VI (  $M_{VI}$  )

Besarnya momen di titik VI (  $M_{VI}$  ) dihitung dengan meninjau dari titik C adalah :

$$M_{VI} = R_c \cdot 72$$

$$= 15,28 \cdot 72$$

$$= 1100,16 \text{ kg/cm}$$

- e. Momen yang bekerja di titik VII (  $M_{VII}$  )

Besarnya momen di titik VII (  $M_{VII}$  ) dihitung dengan meninjau dari titik D adalah

$$M_{VII} = R_d \cdot ( 72 + 70 ) - F_2 \cdot 74$$

$$= 15,28 \cdot 142 - 15,28 \cdot 74$$

$$= 2169,79 - 1130,72$$

$$= 1093,07 \text{ kg/cm}$$

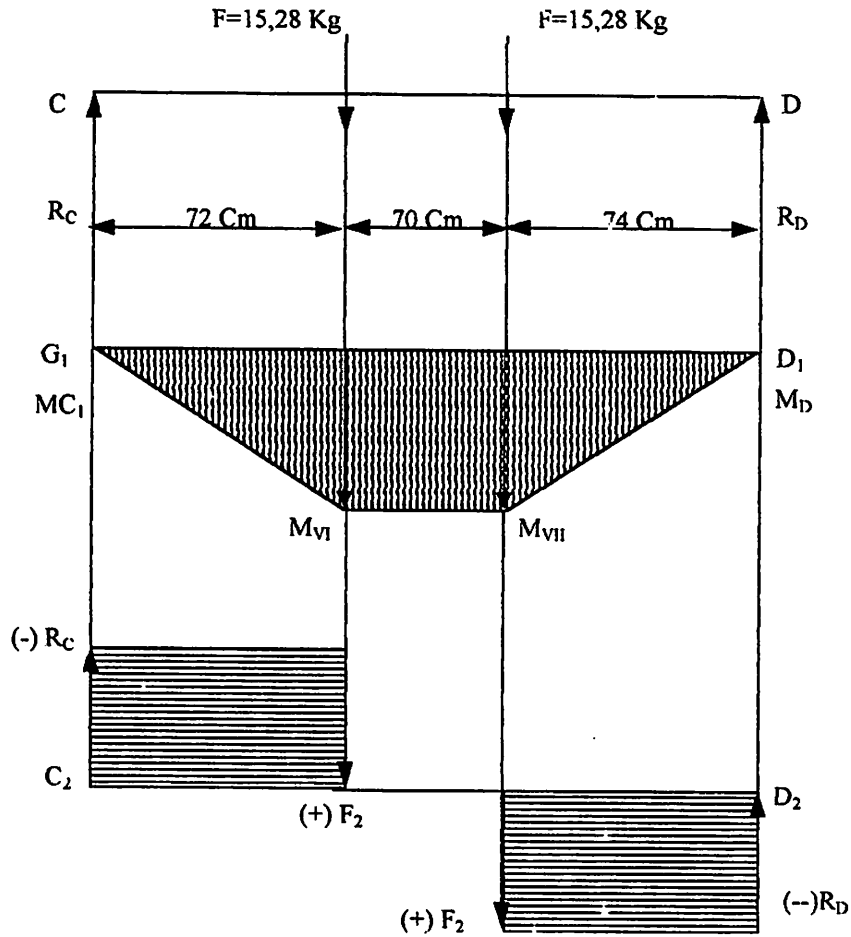
- f. Momen yang bekerja di titik D (  $M_d$  )

$$M_d = R_c \cdot ( 72 + 70 + 74 ) - F_2 \cdot ( 70 + 74 ) - F_2 \cdot 72$$

$$= 15,28 \cdot 216 - 15,28 \cdot 144 - 15,28 \cdot 72$$

$$= 3300,48 - 1100,16 + 2200,32$$

$$= 0 \text{ kg/cm}$$



**Gambar 3.14**  
**Gaya yang bekerja pada kerangka pendukung poros**

**3.3.6. Perhitungan putaran kritis poros (N<sub>c</sub>)**

Dari perhitungan diatas diperoleh data-data sebagai berikut :

- ❖ Berat ayakan dan beras yang dimasukkan ke silinder sortir

$$w_1 = 15,36 + 16,16 = 31,52 \text{ kg}$$

- ❖ Berat puli dan gaya tegang (w<sub>2</sub>) = 184,98 + 2,5

$$= 187,48 \text{ kg}$$

$$= 187,48 \text{ kg}$$

- ❖ Berat poros (W<sub>2</sub>) =  $\frac{\pi}{4} \times d^2 \times L \times \rho_{\text{baja}}$

$$= \frac{3,14}{4} \times 27^2 \times 2210 \times 7,8 \cdot 10^{-6}$$

$$= 9,87 \text{ kg}$$

Setengah dari berat tersebut dianggap bekerja ditengah poros sebagai beban terpusat yang besarnya  $9,87 + 31,52 = 43,39 \text{ kg}$

$$\ast N_c = 52700 \frac{d^2}{L_1 \cdot L_2} \cdot \sqrt{\frac{L}{W}} \dots\dots\dots(\text{Sularso dan Suga, 1997:19})$$

$$\ast N_{c1} = 52700 \frac{27^2}{1105 \times 1105} \cdot \sqrt{\frac{2110}{43,39}}$$

$$= 224,65 \text{ rpm}$$

$$= 225 \text{ rpm}$$

$$\ast N_{c2} = 52700 \frac{27^2}{100 \times 2110} \cdot \sqrt{\frac{2110}{187,48}}$$

$$= 606,96 \text{ rpm}$$

$$= 610 \text{ rpm}$$

$$\frac{1}{N_{co}^2} = \frac{1}{N_{c1}^2} + \frac{1}{N_{c2}^2} +$$

$$\frac{1}{N_{co}^2} = \frac{1}{500^2} + \frac{1}{610^2} +$$

$$\frac{1}{N_{co}^2} = 2,88 \cdot 10^{-6}$$

$$N_{co}^2 = 347222,22$$

$$N_{co} = 589,2 \text{ rpm}$$

$$\text{Syarat} = \frac{60}{589,2} \leq 0,6 \div 0,7$$

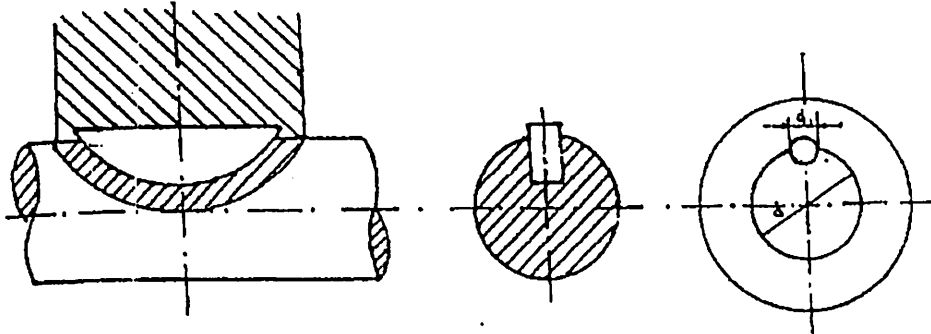
$$0,10 \leq 0,6 \div 0,7$$

Jadi poros yang rencanakan masih aman.



### 3.4 Perencanaan Pasak

#### 3.4.1 Ukuran Standart Pasak



**Gambar 3.15 Pasak**  
(Sularso dan Suga, Tahun 1994, Hal.24)

##### a. Ukuran standart pasak pada poros transmisi

Bahan pasak yang dipilih adalah S 30 C dengan kekuatan tarik bahan

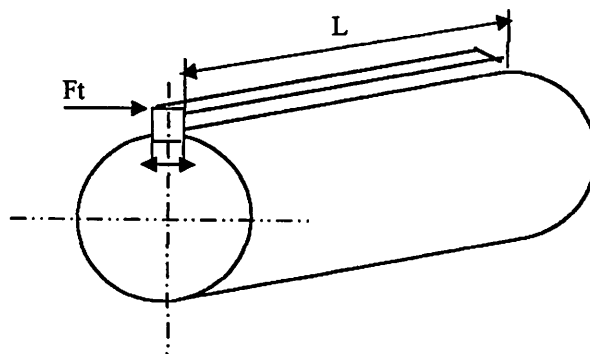
$$\sigma_B = 48 \text{ kg/mm}^2$$

Sesuai dengan tabel ukuran pasak dan alur pasak (Sularso, dan Suga, 1997:10)

Diperoleh data-data sebagai berikut :

Diameter poros transmisi diambil 23 mm

- ❖ Lebar (b) = 7 mm
- ❖ Tebal (h) = 7 mm
- ❖ Radius tepi pasak (C) = 0,25 - 0,40 mm  
= 0,3 mm..... (Sularso, dan Suga, 1997:10)
- ❖ Kedalaman alur pasak pada poros (t1) = 4,0 mm
- ❖ Kedalaman alur pasak pada puli (t2) = 3,0 mm
- ❖ Jari-jari fillet alur pasak puli (r1 dan r2) = 0,16 – 0,24  
= 0,2 mm



Gambar 3.16 Gaya yang bekerja pada pasak

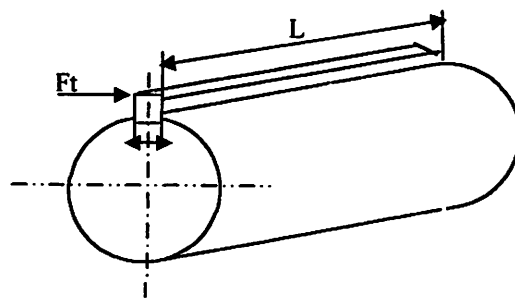
**b. Ukuran standart pasak pada poros utama**

Bahan pasak yang dipilih adalah S 30 C dengan kekuatan tarik bahan  $\sigma_B = 48 \text{ kg/mm}^2$ .

Sesuai dengan tabel ukuran pasak dan alur pasak (Sularso dan Suga, 1997:10) diperoleh data-data sebagai berikut :

Diameter poros utama diambil 27 mm

- ❖ Lebar (b) = 8 mm
- ❖ Tebal (h) = 7 mm
- ❖ Radius tepi pasak (C) = 0,25 – 0,40 mm  
= 0,3 mm..... (Sularso dan Suga, 1997:10)
- ❖ Kedalaman alur pasak pada poros (t1) = 4,0 mm
- ❖ Kedalaman alur pasak pada puli (t2) = 3,3 mm
- ❖ Jari-jari filet alur pasak puli (r1 dan r2) = 0,16 – 0,25 = 0,20 mm



Gambar 3.17 Gaya yang bekerja pada pasak

### 3.4.2 Gaya yang Bekerja Pada Pasak

#### a) Gaya yang bekerja pada pasak diporos transmisi

##### 1). Pasak pertama

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \frac{2T_1}{d_s} \dots\dots\dots(Sularso, dan Suga, 1997:25) \\
 &= \frac{2 \times 2405,35}{32} \\
 &= 209,16 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

##### 2) . Pasak kedua

$$\begin{aligned}
 F_2 &= \frac{2T_2}{d_s} \dots\dots\dots(Sularso, dan Suga, 1997:25) \\
 &= \frac{2 \times 2359,5}{23} \\
 &= 205,17 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

#### b. Gaya yang bekerja pada pasak diporos utama

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{2T_4}{d_2} \dots\dots\dots(Sularso, dan Suga, 1997:25) \\
 &= \frac{2 \times 10020,15}{27} = 878,55 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

### 3.4.3 Tegangan Geser Ijin

Karena bahan yang digunakan antara pasak pada poros transmisi dan pasak pada poros utama sama, maka tegangan geser ijinnya juga sama.

$$\tau = 0,75 \sigma_t \dots\dots\dots(Stlok, 1994:25)$$

Dimana :

$\tau$  = tegangan geser ijin ( $\text{kg/jam}^2$ )

$\sigma_t$  = kekuatan tarik bahan ( $\text{kg/jam}^2$ )

jadi :

$$\tau = 0,75 \times \sigma_t$$

$$= 0,75 \times 48$$

$$= 36 \text{ Kg/mm}^2$$

### 3.4.4 Tegangan Geser yang Terjadi ( $\tau_a$ )

#### a. Tegangan geser yang terjadi pada pasak diporos transmisi

##### 1). Pasak pertama

$$\tau_{a1} = \frac{F_1}{b \times \frac{1}{2} h}$$

$$= \frac{209,16}{7 \times 3,5}$$

$$= 14,42 \text{ kg/m}^2$$

Syarat :  $\tau_a$  yang terjadi  $<$   $\tau_g$

$$14,42 \text{ kg/jam}^2 < 36 \text{ kg/mm}^2$$

jadi pasak yang direncanakan masih aman.

##### 2). Pasak kedua

$$\tau_{a2} = \frac{F_2}{h \cdot 1/2 h}$$

$$= \frac{205,17}{7 \times 3,5} = 8,37 \text{ kg/mm}^2$$

Syarat :  $\tau_a$  yang terjadi  $<$   $\tau_g$

$$8,37 \text{ kg/jam}^2 < 36 \text{ kg/mm}^2$$

Jadi pasak yang direncanakan masih aman.

**b. Tegangan geser yang terjadi pada pasak diporos utama**

$$\begin{aligned}\tau_a &= \frac{F}{b \times \frac{1}{2}h} \\ &= \frac{878,55}{8 \times 3,5} \\ &= 31,37 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Syarat :  $\tau_n$  yang terjadi  $<$   $\tau_g$

$$31,37 \text{ kg/mm}^2 < 36 \text{ kg/mm}^2$$

Jadi pasak yang direncanakan masih aman.

### 3.4.5 Panjang Pasak

**a. Panjang pasak pada poros transmisi**

Panjang pasak akan lebih baik apa bila sama dengan panjang hub (Naf) nya (Barata, 1986:52) maka diperoleh panjang pasak sebagai berikut :

$$L = L_n$$

Dimana :

L = Panjang Pasak

$L_n$  = Panjang Naf

$$L = L_n = \frac{\pi}{2} d_s \dots\dots\dots(\text{Khurmi dan Gupta, 1982:697})$$

$$= \frac{3,14}{2} + 23$$

$$= 24,57 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$$

### Panjang Pasak pada poros utama

Panjang pasak akan lebih baik bila sama dengan panjang hub (Naf) nya (Barata, 1986:52) maka diperoleh panjang pasak sebagai berikut :

$$L = L_n$$

Dimana :

L = Panjang Pasak

$L_n$  = Panjang Naf

$$\begin{aligned} L = L_n &= \frac{\pi}{2} d_s \dots\dots\dots(\text{Khurmi dan Gupta, 1982:697}) \\ &= \frac{3,14}{2} + 27 \\ &= 28,57 \text{ mm} = 29 \text{ mm} \end{aligned}$$

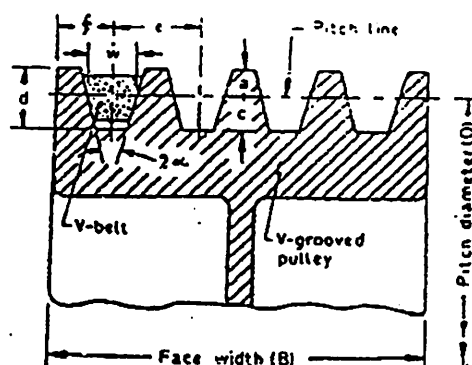
### 3.4.6 Tegangan kompresi ijin

Tegangan kompresi ijin pada pasak yang berada diporos transmisi dan poros utama besarnya adalah sama karena bahan yang digunakan juga sama.

$$\begin{aligned} \tau_c &= 0,75 \dots\dots\dots(\text{Barata, 1986:51}) \\ &= 0,75 \times 48 \end{aligned}$$

### 3.5 Perencanaan Puli

Untuk Profil alur sabuk -V tipe A menurut (khurmi dan Gupta, 1982:680) adalah sebagai berikut (Gambar 3.15) :



**Gambar 3.18 Profil Pully**  
(Khurmi dan Gupta, 1982 : 680)

Pada mesin sortir beras ini direncanakan memakai empat buah puli, yaitu puli penggerak (dua buah) dan puli tergerak kedua (dua buah)

Puli penggerak berbentuk pejal sedangkan puli tergerak direncanakan mempunyai jeruji, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi beban putaran dan berat puli itu sendiri.

### 3.5.1. Ukuran-ukuran dari Profil puli untuk Alur Sabuk-V

#### a. Puli tergerak pertama

- ❖ Tebal tepian alur puli ( $f$ ) = 10 mm
- ❖ Lebar dinding alu puli ( $w$ ) = 11 mm
- ❖ Sudut alur puli ( $2\alpha$ ) =  $35^\circ$
- ❖ Kedalaman alur ( $d$ ) = 12 mm
- ❖ Diameter nominal ( $D_2$ ) = 365 mm

Diameter kepala puli

$$D_k = D_2 + 2a \dots\dots\dots (\text{Dobrovolsky, tt:233})$$

Dimana :

$$D_k = \text{diemeter kepala puli (mm)}$$

$$a = 3,3 \dots\dots\dots (\text{Khurmi dam Gupta, 1982:680})$$

Jadi :

$$\begin{aligned} D_k &= 365 + (2 \times 3,3) \\ &= 371,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### 1). Dimeter kaki puli

$$D_v = D_2 - 2C \dots\dots\dots (\text{Dobrovolsky, tt:233})$$

$D_v$  = Diameter kaki puli

$$C = 8,7 \dots\dots\dots (\text{Khurmi dam Gupta, 1982:680})$$

Jadi :

$$D_v = 365 - (2 \times 8,7)$$

$$= 347,6 \text{ mm}$$

## 2). Lebar puli

$$B = (Z-1) e + 2f \dots\dots\dots (\text{Khurmi dan Gupta, 1982:680})$$

Dimana :

$$B = \text{lebar puli} - V \text{ (mm)}$$

$$Z = \text{jumlah alur} - V$$

$$e = \text{jarak dua alur puli} = 15 \text{ mm}$$

Jadi :

$$B = (1,1) \times 15 + (2 \times 10)$$

$$= 20 \text{ mm}$$

## 3). Tebal velg

$$t_v = \frac{D^2}{200} + 3 \text{ mm}$$

Dimana :

$$t_v = \frac{365}{200} + 3$$

$$= 4,85 \text{ mm}$$

## 4). Diameter luar naf

$$D_n = 2 \text{ ds} \dots\dots\dots (\text{Khurmi dan Gupta, 1982:697})$$

Dimana :

$$D_n = \text{diameter luar naf}$$

$$\text{ds} = \text{diameter poros}$$

$$D_n = 2 \times 17$$

$$= 34 \text{ mm}$$



### 5). Panjang naf

Diatas telah disebutkan bahwa panjang pasak sama dengan panjang naf yaitu 19 mm.

#### b. Puli tergerak kedua ( pada poros utama)

- ❖ Tebal tepian alur puli ( f ) = 10 mm
- ❖ Lebar dinding alur puli ( w ) = 11 mm
- ❖ Sudut alur puli (  $2\alpha$  ) =  $35^0$
- ❖ Kedalaman alur ( d ) = 12 mm
- ❖ Diameter nominal (  $D_4$  ) = 377 mm

#### 1). Diameter kepala puli

$$D_{k4} = D_4 + 2a \dots \dots \dots (\text{Doblovolsky, tt:233})$$

Dimana :

$D_{k4}$  = diameter kepala puli (mm)

a = 3,3..... (Khurmi dam Gupta, 1982:680)

jadi :

$$\begin{aligned} D_k &= 377 + ( 2 \times 3,3 ) \\ &= 383,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### 2) Diameter kaki puli

$$D_{v4} = D_1 - 2 C \dots \dots \dots (\text{Doblovolsky, tt:233})$$

$D_v$  = Diameter kaki puli

C = 8,7..... (Khurmi dam Gupta, 1982:680)

Jadi :

$$\begin{aligned} D_v &= 377 - ( 2 \times 8,7 ) \\ &= 359,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

**3). Lebar puli**

$$B = (Z - 1) e + 2f \dots\dots\dots (Khurmi dan Gupta, 1982:680)$$

Dimana :

$$B = \text{Lebar puli} - V \text{ ( mm )}$$

$$Z = \text{Jumlah alur} - V$$

$$e = \text{Jarak dua alur puli} = 15 \text{ mm}$$

jadi :

$$B = (1,1) \times 15 + (2 \times 10)$$

$$= 20 \text{ mm}$$

**4). Tebal velg**

$$t_v = \frac{D_4}{200} + 3 \text{ mm}$$

Dimana :

$$t_v = \text{Tebal velg}$$

jadi

$$t_v = \frac{377}{200} + 3$$

$$= 4,89 \text{ mm}$$

**5). Diameter luar naf**

$$D_{n4} = 2 \text{ ds} \dots\dots\dots (Khurmi dan Gupta, 1982:697)$$

Dimana :

$$D_{n4} = \text{diameter luar naf}$$

$$\text{ds} = \text{diameter poros}$$

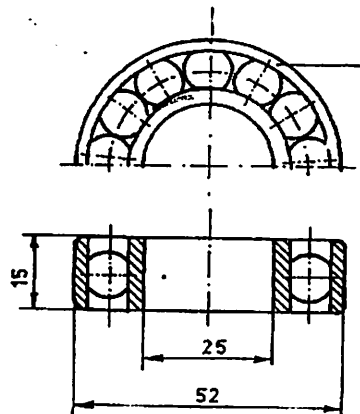
$$D_{n4} = 2 \times 30$$

$$= 60 \text{ mm}$$

**6) Panjang naf**

Diatas telah disebutkan bahwa panjang pasak sama dengan panjang naf yaitu 55 mm

### 3.6 Perencanaan Bantalan



**Gambar 3.19 Bantalan peluru**  
(Shigley, Tahun, 1994. Hal. 47)

Bantalan dalam perencanaan mesin ini berfungsi untuk menumpu poros yang berbeban, sehingga putaran poros dapat berlangsung secara halus, aman dan berumur panjang. Dalam perencanaan bantalan ini dipilih bantalan bola ( ball bearing )

#### 3.6.1. Bantalan Pada Poros Transmisi

##### a. Jenis bantalan

Dalam menentukan jenis bantalan ini didasarkan pada diameter dan putaran poros. Oleh karena itu nomor bantalan yang dipilih adalah 205 (Khurmi dan Gupta, 1982:962) dengan data spesifik sebagai berikut :

- ❖ Diameter dalam ( $d$ ) = 25 mm
- ❖ Diameter luar ( $D$ ) = 52 mm
- ❖ Lebar ( $B$ ) = 15 mm
- ❖ Kapasitas nominal statik spesifik ( $C_0$ ) = 710 kg
- ❖ Kapasitas nominal dinamik spesifik ( $C$ ) = 1100 kg (Khurmi dan Gupta, 1982:971)

## b. Perhitungan Gaya Resultan

### 1) Gaya Resultan

$$\begin{aligned} R_1 &= \sqrt{(R_{V1})^2 + (R_{H1})^2} \\ &= \sqrt{(-44,49)^2 + (-13,35)^2} \\ &= 46,17 \text{ kg} \end{aligned}$$

### 2) Gaya resultan dititik D (R<sub>2</sub>)

$$\begin{aligned} R_2 &= \sqrt{(R_{V2})^2 + (R_{H2})^2} \\ &= \sqrt{(262,1)^2 + (89,54)^2} \\ &= \sqrt{68696,41 + 8017,41} \\ &= \sqrt{76713,82} \\ &= 276,97 \text{ kg} \end{aligned}$$

## c. Beban Ekuivalen Dinamik

$$W_e = (X_R \cdot V \cdot W_R + Y_T \cdot W_T) K_s \dots \dots \dots \text{ (Khurmi dan Gupta, 1982:969)}$$

Dimana :

$W_e$  = beban ekuivalen dinamik yang diderita bantaaian (kg)

$X_R$  = faktor radial ( Radial factor ) = 0,60 (Khurmi dan Gupta, 1982:967)

$Y_T$  = faktor aksial ( Thrust factor ) = 0,50

$V$  = faktor beban putar = 1 (Khurmi dan Gupta, 1982:969)

$K_s$  = faktor keamanan = 1 (Khurmi dan Gupta, 1982:966)

$W_R$  = beban arah radial ( $R_{V2}$ ) = 262,1 kg

$W_T$  = beban arah aksial ( $R_{H2}$ ) = 89 kg

Jadi :

$$\begin{aligned} W_e &= (0,60 \times 1 \times 262,1 + 0,50 \times 89) \times 1 \\ &= 201,76 \text{ kg} \end{aligned}$$

**d. Faktor Kecepatan (Fn) Untuk Bantalan Bola**

$$\begin{aligned} f_n &= \left| \frac{33,3}{n} \right|^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots ( \text{Sularso dan Suga. 1997:136} ) \\ &= \left| \frac{33,3}{300} \right|^{\frac{1}{2}} \\ &= |0,111|^{\frac{1}{2}} = 0,33 \end{aligned}$$

**e. Faktor Umur Bantalan (Fh)**

$$\begin{aligned} F_h &= f_n \times \frac{C}{W_e} \dots\dots\dots ( \text{Sularso dan Suga, 1997:136} ) \\ &= 0,33 \times \frac{1100}{201,76} \\ &= 1,8 \end{aligned}$$

**f. Umur Nominal Bantalan (Lhr)**

$$\begin{aligned} L_h &= 500 \times F_h^3 \dots\dots\dots ( \text{Sularso dan Suga, 1997:136} ) \\ &= 500 \times (1,80)^3 \\ &= 2916 \text{ jam kerja} \end{aligned}$$

**g. Umur Bantalan**

Direncanakan satu hari mesin bekerja selama 7 jam ( 1 th = 365 hari ), umur bantalan 1 tahun

Maka total jam kerja dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} L_{hr} &= 7 \times 365 \times 1 \\ &= 2555 \text{ jam kerja} \end{aligned}$$

Faktor koreksinya adalah

$$L_h \geq L_{hr}$$

$$2916 \geq 2555 \quad ( \text{memenuhi syarat} )$$

### 3.7. Bantalan Pada Poros Utama

#### a. Jenis Bantalan

Dalam menentukan jenis bantalan ini didasarkan pada diameter dan putaran poros. Oleh karena itu nomor bantalan yang dipilih adalah 206 (Khurmi dan Gupta, 1982:962) dengan data spesifik sebagai berikut :

- ❖ Diameter dalam (d) = 30 mm
- ❖ Diameter luar (D) = 62 mm
- ❖ Lebar (B) = 16 mm
- ❖ Kapasitas nominal statik spesifik (Co) = 1000 kg
- ❖ Kapasitas nominal dinamik spesifik (C) = 1530 kg. (Khurmi dan Gupta, 1982:971)

#### b. Perhitungan Gaya Resultan

##### 1) Gaya Resultan Dititik C (R<sub>1</sub>)

$$\begin{aligned}
 R_1 &= \sqrt{(R_{V1})^2 + (R_{H1})^2} \\
 &= \sqrt{(209,51)^2 + (67,27)^2} \\
 &= 220,04 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

##### 2) gaya Resultan dititik D (R<sub>2</sub>)

$$\begin{aligned}
 R_2 &= \sqrt{(R_{V2})^2 + (R_{H2})^2} \\
 &= \sqrt{(6,99)^2 + (-1,61)^2} \\
 &= \sqrt{48,86 + 2,59} \\
 &= \sqrt{51,45} \\
 &= 7,17 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

### c. Beban Ekuivalen Dinamik

$$W_e = (X_R \cdot V \cdot W_R + Y_T \cdot W_T) K_s \dots\dots\dots (\text{Khurmi dan Gupta, 1982:969})$$

Dimana :

$W_e$  = beban ekuivalen dinamik yang diderita bantalan (kg)

$X_R$  = faktor radial ( Radial factor ) = 0,60 (Khurmi dan Gupta, 1982:967)

$Y_T$  = faktor aksial ( Thrust factor ) = 0,50

$V$  = faktor beban putar = 1 (Khurmi dan Gupta, 1982:969)

$K_s$  = faktor keamanan = 1 (Khurmi dan Gupta, 1982:966)

$W_R$  = beban arah radial ( $R_{V2}$ ) = 209,51 kg

$W_T$  = beban arah aksial ( $R_{H2}$ ) = 67,27 kg

Jadi :

$$\begin{aligned} W_e &= (0,60 \times 1 \times 209,51 + 0,50 \times 67,27) \times 1 \\ &= 159,43 \text{ kg} \end{aligned}$$

### d. Faktor Kecepatan (fn) Untuk Bantalan Bola

$$\begin{aligned} f_n &= \left| \frac{33,3}{n} \right|^{1/2} \dots\dots\dots (\text{Sularso dan Suga, 1997:136}) \\ &= \left| \frac{33,3}{60} \right|^{1/2} \\ &= |0,555|^{1/2} \\ &= 0,74 \end{aligned}$$

### e. Faktor Umur Bantalan (Fh)

$$\begin{aligned} F_h &= f_n \times \frac{C}{W_e} \dots\dots\dots (\text{Sularso dan Suga, 1997:136}) \\ &= 0,33 \times \frac{1530}{159,43} = 7,10 \end{aligned}$$

**f. Umur Nominal Bantalan (Lh)**

$$\begin{aligned}
 Lh &= 500 \times Fh^3 \dots\dots\dots ( \text{Sularso dan Suga, 1997:136} ) \\
 &= 500 \times (7,10)^3 \\
 &= 179072,67 \text{ jam kerja}
 \end{aligned}$$

**g. Umur Bantalan**

Direncanakan satu hari mesin bekerja selama 7 jam ( 1 th = 365 hari ), umur bantalan 1 tahun

Maka total jam kerja dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Lhr &= 7 \times 365 \times 1 \\
 &= 2555 \text{ jam kerja}
 \end{aligned}$$

Faktor koreksinya adalah :

$$Lh \geq Lhr$$

$$179072 \geq 2555 \quad (\text{memenuhi syarat})$$



## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **4.1. Kesimpulan**

1. Bentuk kerangka mesin sortir beras ini sangat sederhana sehingga tidak memakan tempat, mudah dipindahkan dan mudah perawatannya.
2. Mesin sortir beras dengan penggerak motor listrik dirancang untuk meningkatkan efisiensi kerja yang dilaksanakan dengan cara masal, karena selama ini mesin sortir beras masih dilakukan kurang efisien.
3. Gaya – gaya yang bekerja pada poros transmisi A – B dan C – D adalah gaya yang terjadi akibat pembebanan dari tegangan poros.
4. Gaya – gaya yang bekerja pada kerangka pendukung poros taransmisi dititik C – D adalah akibat adanya pembebanan dari silinder ayakan.
5. Dari perhitungan dapat diketahui bahwa kerangka yang direncanakan mampu menahan gaya – gaya yang bekerja akibat beban.
6. Perhitungan kekuatan bahan terhadap beban sangat penting sehingga tahu kekuatan bahan terhadap beban yang bekerja.
7. Pemilihan bahan dari kerangka didasarkan pada tegangan maksimum yang bekerja, sehingga dapat memperhitungkan nilai ekonomisnya.
8. Bahan kerangka menggunakan profil baja ST 37, karena beberapa pertimbangan seperti : harga tidak terlalu mahal, banyak terdapat dipasaran, memiliki kekuatan tarik baik, biasa digunakan pada konstruksi mesin yang sedang/berat.

9. Prinsip kerja mesin, dari konstruksi yang sangat sederhana memungkinkan pengoperasiannya tidak sulit. Dengan tenaga penggerak menggunakan motor listrik, operator akan dengan mudah menghidupkan mesin tersebut.
10. Mesin sortir beras sebagian besar komponennya dapat dibuat sendiri dengan bantuan mesin bubut dan mesin frais, sedangkan untuk merakitnya digunakan las listrik. Untuk motor listrik, sabuk, ayakan, bantalan dan rumah bantalannya beli dipasaran sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan
11. Dalam merencanakan pembuatan mesin sortir beras hal-hal yang perlu diperhatikan adalah bagian utama mesin sortir beras antara lain :
  - a. Motor penggerak  
Motor penggerak digunakan untuk menggerakkan (memutar) silinder sortir beras, dan yang digunakan adalah jenis motor listrik.
  - b. Silinder sortir  
Silinder sortir (ayakan) ini terbuat dari anyaman kawat besi yang memiliki lubang-lubang yang sesuai dengan kebutuhan dan terdiri dari tiga ukuran lubang yang berbeda dan berfungsi sebagai pemisah atau penyeragam ukuran biji beras sesuai dengan ukuran yang dikehendaki. Silinder ini melekat pada poros utama mesin dengan bantuan dudukan silinder, dan dibuat dengan bantuan las listrik.
  - c. Poros  
Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan gaya, tenaga serta momen

bersama-sama dengan putaran, peran utama dalam pemindahan seperti ini dipegang oleh poros

d. Pasak

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, pully, sprocket, dan kopling pada sebuah poros. (Sularso dan Suga, 1994 : 23)

e. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu pada poros beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya berlangsung secara halus, aman dan tahan lama.

f. Puli

Puli merupakan elemen mesin yang berfungsi sebagai tempat meletakkan sabuk dan untuk meneruskan putaran dari motor ke pesawat atau alat yang akan ditransmisikan

g. Sabuk

Sabuk (Belt) adalah salah satu elemen mesin yang berbentuk lingkaran, dengan bentuk penampangannya ada yang sabuk datar, sabuk V, sabuk V yang bermata rantai, umumnya sabuk ini terbuat dari kulit yang disamak atau kain yang diresapi dengan karet, ada juga yang terbuat dari kain dan benang.

## 4.2. Saran

Saran – saran yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi dalam proses pembuatan mesin ini dan untuk mendapatkan hasil yang baik adalah :

1. Dalam merencanakan bagian-bagian utama hendaknya harus diperhatikan beberapa faktor-faktor sebagai berikut :
  - a. Faktor kekuatan, faktor ini berhubungan dengan keamanan dari operasional mesin sortir beras.
  - b. Faktor Ekonomi, faktor ini berhubungan dengan biaya bahan dan tenaga pekerjaan bagian-bagian utama mesin sortir beras.
2. Komponen yang dipakai harus diperhatikan kemudahannya dalam mencari bahannya dipasaran serta kesetandarannya dari tiap komponen.
3. Untuk perawatan pelumasan pada bantalan atau elemen mesin hendaknya dilakukan secara rutin dan tepat waktu

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwari. 1980. *Bagian-Bagian Mesin 3*. Direktorat Pendidikan Menengah  
Kejuruan Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Black, P.H. 1955. *Machine Design*. New York. McGraw Book Company, Inc.
- Dobrovolsky, V.tt. *Machine Element*. Moscow : Peace Publisher.
- Khurmi, R.S dan Gupta S,K. 1982. *A Text Book Of Machine Design*. New Delhi :  
Euresia Publishing House.
- ITN. 2000. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Malang : ITN Press.
- Popov. 1989. *Mesin-mesin Perkakas*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Perry Robert H, Green Don. 1984. *perry's Chemical Engineer's Hanbook*.  
McGraw-Hill Book Co, Singapore.
- Sato, Takesi. G dan Sugiarato. 1994. *Menggambar Mesin Menurut Standart ISO*.  
Jakarta : Pradnya Parmita.
- Shigley, E,J. 1995. *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta : Erlangga.
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 1994. *Dasar-Dasar perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*.  
Jakarta : Pradnya Paramita.
- Syamsir, A. 1989. *Mesin-Mesin Perkakas*. Jakarta : Pradnya Paramita.

## LAMPIRAN

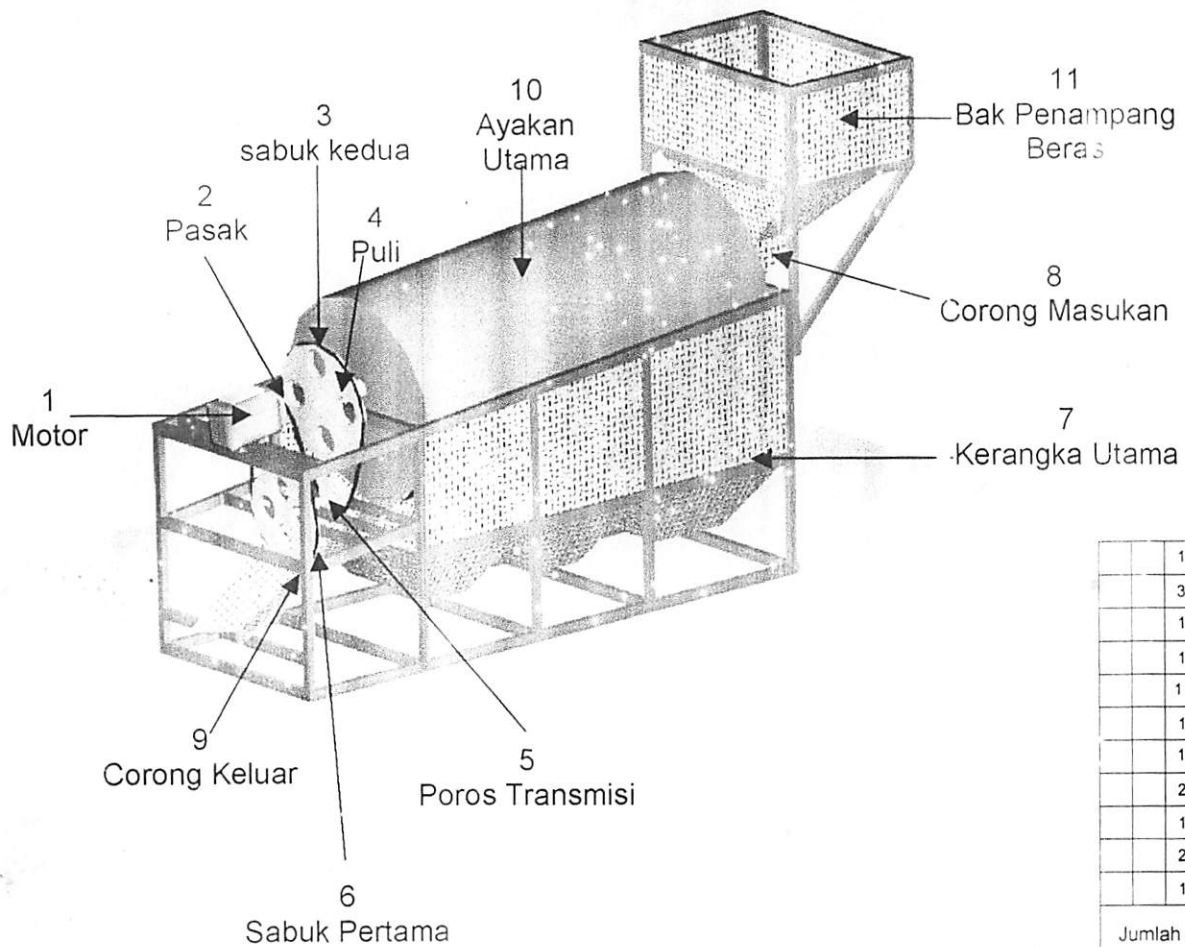
### REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN

| NO  | KETERANGAN                                       | NOTASI           | HASIL  | SATUAN         |
|-----|--|------------------|--------|----------------|
| 01. | Kapasitas beras hasil sortiran                   | Q                | 8,33   | Kg/menit       |
| 02. | Berat beras yang dimasukkan kesilinder sortir    | Cu               |        |                |
|     | - Luas bidang ayakan                             | A                |        |                |
|     |  | A <sub>1</sub>   | 1,26   | m <sup>2</sup> |
|     |  | A <sub>2</sub>   | 1,26   | m <sup>2</sup> |
|     |  | A <sub>3</sub>   | 1,26   | m <sup>2</sup> |
|     | - faktor celah ayakan terbuka                    | foa              |        |                |
|     |  | foa <sub>1</sub> | 0,24   |                |
|     |  | foa <sub>2</sub> | 0,49   |                |
|     |  | foa <sub>3</sub> | 0,59   |                |
|     | Sedangkan  | fs <sub>1</sub>  | 1      |                |
|     |  | fs <sub>2</sub>  | 1      |                |
|     |  | fs <sub>3</sub>  | 1      |                |
|     | -Berat silinder ayakan                           | W <sub>r</sub>   |        |                |
|     |  | W <sub>ps</sub>  | 0,9235 | Kg             |
|     |  | Way <sub>1</sub> | 0,78   | Kg             |
|     |  | Way <sub>2</sub> | 1,86   | Kg             |
|     |  | Way <sub>3</sub> | 3,97   | Kg             |
|     | - Kecepatan putaran silinder sortir              | V <sub>p</sub>   | 1,98   | m/detik        |
|     | - Daya motor                                     |                  |        |                |
|     | - Berat poros pembawa silinder lingkaran         | W <sub>bp</sub>  | 7,44   | kg             |
|     |  | W <sub>ps</sub>  | 617    | W              |
| 03. | Perencanaan sabuk                                |                  |        |                |
|     | - Diagram nominal puli penggerak 1               |                  | 3,65   | cm             |
|     | - Diagram nominal puli penggerak 2               |                  | 75     | mm             |
|     | - Diagram nominal puli tergerak 2                |                  | 377    | mm             |
|     | - Kecepatan sabuk 1                              | V <sub>1</sub>   | 5,69   | m/detik        |
|     | - Kecepatan sabuk 2                              | V <sub>2</sub>   | 1,18   | m/detik        |
|     | - Panjang keliling sabuk pertama                 | L <sub>1</sub>   | 1549   | mm             |
|     | - Panjang keliling sabuk kedua                   | L <sub>2</sub>   | 991    | mm             |
|     | - Beban tarikan pada sabuk V untuk sabuk pertama | S <sub>1</sub>   | 25,85  | kg             |
|     | - Beban tarikan pada sabuk V untuk sabuk kedua   | S <sub>2</sub>   | 135,24 | kg             |
|     | - Jumlah sabuk pertama                           | Z <sub>1</sub>   | 1      |                |
|     | - Jumlah sabuk kedua                             | Z <sub>2</sub>   | 1      |                |

| NO             | KETERANGAN  | NOTASI     | HASIL  | SATUAN             |
|----------------|---|------------|--------|--------------------|
| 04.            | <b>Perencanaan poros</b>                                      |            |        |                    |
|                | - Perencanaan poros transmisi                                 | $(\tau_a)$ | 24     | kg/mm <sup>2</sup> |
|                | - Diameter poros utama  |            | 17     | mm                 |
|                | - Perhitungan beban dan momen yang diterima poros             | (CD)       | 15,28  | Kg                 |
| 05.            | <b>Percanaan pasak</b>  |            |        |                    |
|                | a. Gaya-gaya yang bekerja pada pasak                          |            |        |                    |
|                | - Gaya-gaya yang bekerja pada pasak diporos transmisi pertama |            | 209,16 | Kg                 |
|                | - Gaya yang bekerja pada pasak diporos tranmisi kedua         |            | 205,17 | Kg                 |
|                | - Gaya yang bekerja pada pasak diporos utama                  |            | 878,55 | Kg                 |
|                | b. Tegangan geser yang terjadi                                | $(\tau_a)$ |        |                    |
|                | - Pasak pertama   |            | 14,42  | kg/mm <sup>2</sup> |
|                | - Pasak kedua   |            | 8,37   | kg/mm <sup>2</sup> |
|                | c. Panjang pasak  |            |        |                    |
|                | - Panjang pasak pada poros transmisi                          |            | 24,57  | mm                 |
|                | - Panjang pasak pada poros utama                              |            | 8,37   | mm                 |
|                | d. Tegangan kompresi ijin                                     | $(\tau_c)$ |        | 0,78 x 48          |
| 06.            | <b>Perencanaan pulli</b>                                      |            |        |                    |
|                | a. Puli tergerak pertama                                      |            |        |                    |
|                | - Diameter kaki puli  |            | 347,6  | mm                 |
|                | - Lebar puli  |            | 20     | mm                 |
|                | - Tebal velg  |            | 4,85   | mm                 |
|                | - Diameter luar naff  |            | 34     | mm                 |
|                | - Panjang naff  |            | 19     | mm                 |
|                | b. Puli tergerak kedua  |            |        |                    |
|                | - Diameter kaki puli  |            | 359    | mm                 |
|                | - Lebar puli  |            | 20     | mm                 |
|                | - Tebal velg  |            | 4,89   | mm                 |
|                | - Diameter luar naff  |            | 60     | mm                 |
| - Panjang naff |   | 55         | mm     |                    |

| NO              | KETERANGAN                                  | NOTASI | HASIL     | SATUAN    |
|-----------------|---|--------|-----------|-----------|
| 07.             | <b>4. Perencanaan bantalan</b>              |        |           |           |
|                 | <b>a. Bantalan pada poros transmisi</b>     |        |           |           |
|                 | - Gaya resultan                             | $R_1$  | 4617      | kg        |
|                 | - Gaya resultan dititik D                   | $R_2$  | 276,97    | kg        |
|                 | - Beban ekuivalen dinamik                   | $W_e$  | 201,76    | kg        |
|                 | - Faktor kecepatan (Fn) untuk bantalan bola |        | 0,33      |           |
|                 | - Faktor umur bantalan                      | $F_h$  | 1,8       |           |
|                 | - Umur nominal bantalan                     | Lhr    | 2916      | jam kerja |
|                 | - Umur bantalan                             | Lhr    | 2555      | jam kerja |
|                 | <b>b. Bantalan pada poros utama</b>         |        |           |           |
|                 | - Gaya resultan                             | $R_1$  | 220,04    | kg        |
|                 | - Gaya resultan dititik D                   | $R_2$  | 7,14      | kg        |
|                 | - Beban ekuivalen dinamik                   | $W_e$  | 159,43    | kg        |
|                 | - Faktor kecepatan (Fn) untuk bantalan bola |        | 0,74      |           |
|                 | - Faktor umur bantalan                      | $F_h$  | 7,10      |           |
|                 | - Umur nominal bantalan kerja               | Lhr    | 179072,67 | jam kerja |
| - Umur bantalan | Lhr   | 2555   | jam kerja |           |





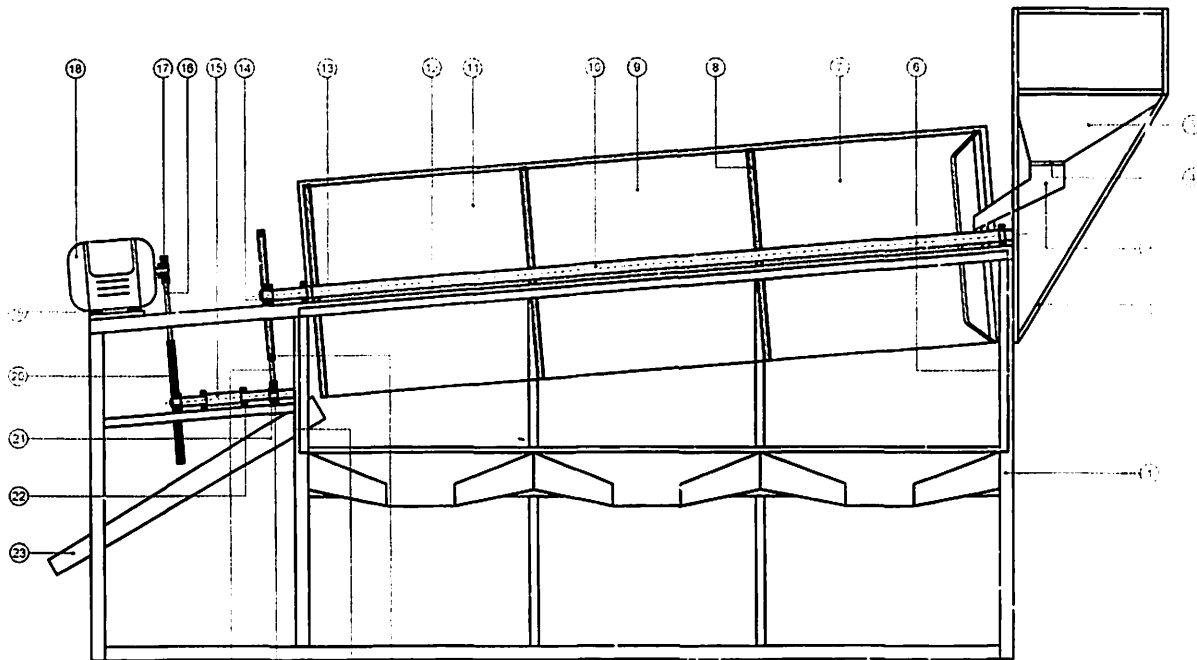
**PERSPEKTIF 3 DIMENSI**

|   |                     |    |         |           |  |
|---|---------------------|----|---------|-----------|--|
| 1 | BAK PENAMPANG BERAS | 11 | PLAT    |           |  |
| 3 | AYAKAN UTAMA        | 10 | ST 37 S |           |  |
| 1 | CORONG KELUAR       | 9  | St 37   |           |  |
| 1 | CORONG MASUKAN      | 8  | St 37   |           |  |
| 1 | KERANGKA UTAMA      | 7  | St 37   |           |  |
| 1 | SABUK PERTAMA       | 6  | KARET   |           |  |
| 1 | POROS TRANSMISI     | 5  | S 30 C  |           |  |
| 2 | PULI                | 4  |         |           |  |
| 1 | SABUK KE DUA        | 3  | KARET   |           |  |
| 2 | PASAK               | 2  | S 30 C  |           |  |
| 1 | MOTOR PENGGERAK     | 1  |         | 1 PK 1450 |  |

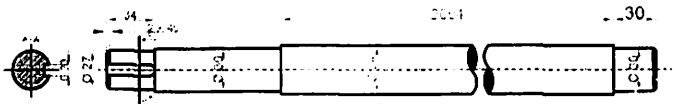
| Jumlah | Nema Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
|--------|-------------|---------|-------|--------|------------|
|--------|-------------|---------|-------|--------|------------|

|  |                    |                                       |            |
|--|--------------------|---------------------------------------|------------|
|  | Skala :            | DI GAMBAR : M . Husni                 | KETERANGAN |
|  | Satuan :           | NIM : 00 . 51 . 199                   |            |
|  | TGL : 15 . 03 . 05 | Diperiksa : Ir . Soeparno Djiwo , MT. | PERINGATAN |

|            |                                      |           |     |
|------------|--------------------------------------|-----------|-----|
| ITN MALANG | RANCANG BANGUN MESIN<br>SORTIR BERAS | NO :<br>1 | A 4 |
|------------|--------------------------------------|-----------|-----|

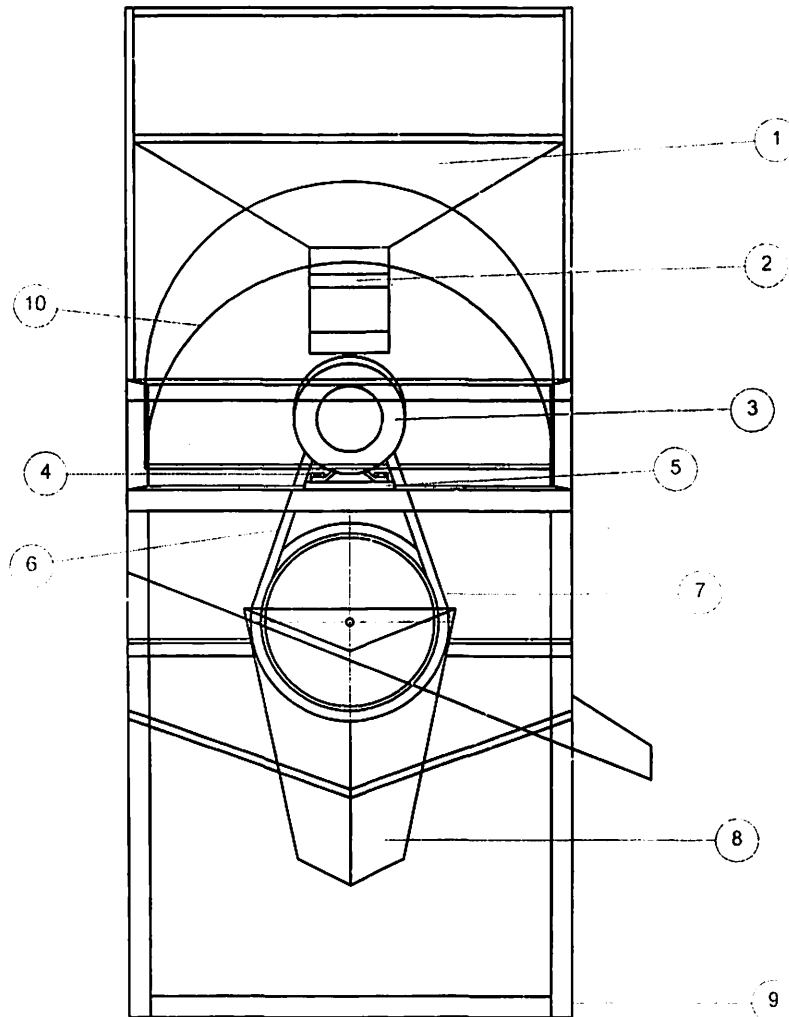


**TAMPAK DEPAN**



|    |                          |    |            |           |  |
|----|--------------------------|----|------------|-----------|--|
| 1  | PULI TERGERAK KEDUA      | 27 | S 30 C     |           |  |
| 1  | PENUTUP RANGKA KIRI      | 26 | Kawat kasa |           |  |
| 84 | BAUT PENGIKAT AYAKAN     | 25 | St 37      |           |  |
| 1  | SABUK KEDUA              | 24 | Karet      |           |  |
| 1  | SALURAN KELUAR           | 23 | S 30 C     |           |  |
| 2  | BANTALAN                 | 22 | St 37      |           |  |
| 1  | PASAK                    | 21 | S 30 C     |           |  |
| 1  | PULI TERGERAK PERTAMA    | 20 | S 30 C     |           |  |
| 4  | BAUT PENGIKAT MOTOR      | 19 | St 37      |           |  |
| 1  | MOTOR PENGGERAK          | 18 |            | 1 PK 1450 |  |
| 2  | PASAK                    | 17 | S 30 C     |           |  |
| 1  | SABUK PERTAMA            | 16 | Karet      |           |  |
| 1  | POROS TRANSMISI          | 15 | S 30 C     |           |  |
| 1  | PASAK PULI TERGERAK KE 2 | 14 | S 30 C     |           |  |
| 2  | RUMAH BANTALAN           | 13 | St 37      |           |  |
| 1  | PENUTUP RANGKA DEPAN     | 12 | Kawat kasa |           |  |
| 1  | AYAKAN KETIGA            | 11 | St 37      |           |  |
| 1  | AYAKAN UTAMA             | 10 | S 30 C     |           |  |
| 1  | AYAKAN KEDUA             | 9  | St 37      |           |  |
| 16 | BESI PEMBAWA AYAKAN      | 8  | St 37      |           |  |
| 1  | AYAKAN PERTAMA           | 7  | St 37      |           |  |
| 1  | PENUTUP RANGKA AYAKAN    | 6  | Plat       |           |  |
| 1  | BAK PENAMPUNG BERAS      | 5  | Plat       |           |  |
| 1  | KATUB CORONG             | 4  | Plat       |           |  |
| 1  | CORONG KELUAR            | 3  | Plat       |           |  |
| 1  | RANGKA PENYANGGA RAK     | 2  | S 30c      |           |  |
| 1  | RANGKA UTAMA             | 1  | S 30c      |           |  |

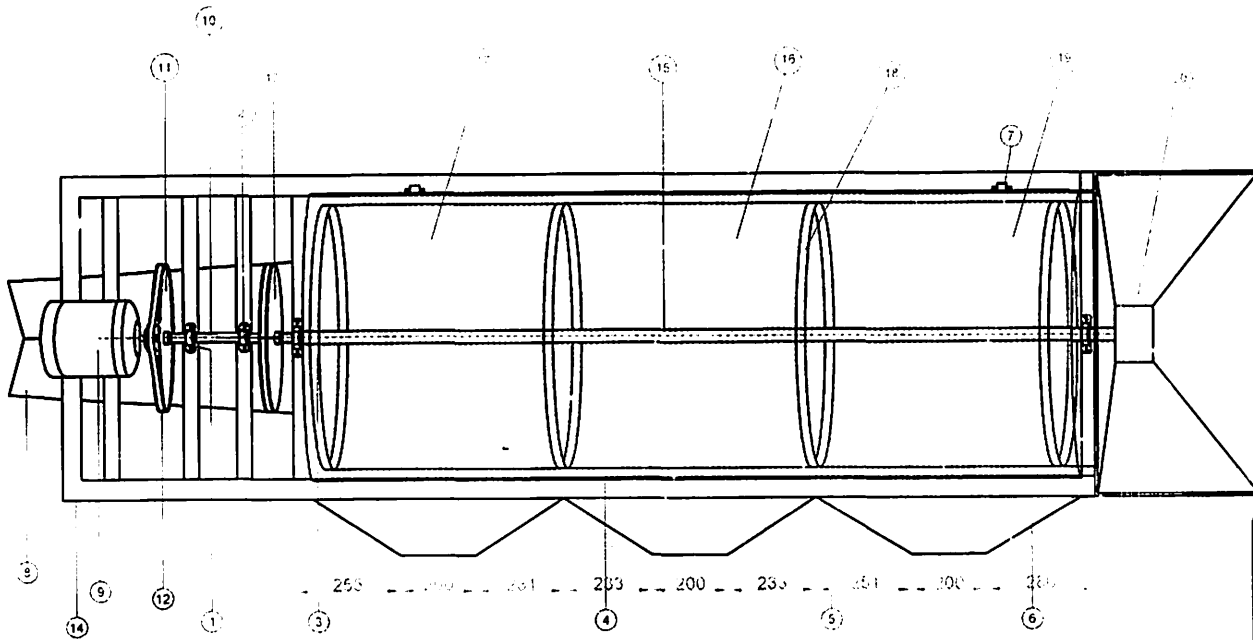
| Jumlah | Nama Bagian | No. Bag                   | Bahan | Ukuran                                | Keterangan |
|--------|-------------|---------------------------|-------|---------------------------------------|------------|
|        |             | <b>Skala : 1 : 20</b>     |       | Di Gambar : M. Husni                  |            |
|        |             | <b>Satuan : mm</b>        |       | NIM : 00 . 51 . 199                   |            |
|        |             | <b>TGL : 15 . 03 . 05</b> |       | Diperiksa : Ir . Soeparnc Djwo , MT . |            |
|        |             |                           |       | <b>KETERANGAN</b>                     |            |
|        |             |                           |       | <b>PERINGATAN</b>                     |            |



**TAMPAK SAMPING**

|  |   |                       |    |         |  |  |
|--|---|-----------------------|----|---------|--|--|
|  | 3 | AYAKAN                | 10 | ST 37 S |  |  |
|  | 1 | KERANGKA UTAMA        | 9  | S 30 C  |  |  |
|  | 1 | SALURAN KELUAR        | 8  | PLAT    |  |  |
|  | 2 | PULI                  | 7  | S 30 C  |  |  |
|  | 2 | SABUK V               | 6  | KARET   |  |  |
|  | 2 | BANTALAN              | 5  | S 30 C  |  |  |
|  | 4 | BAUT PENGIKAT V- BLOK | 4  | St 37   |  |  |
|  | 2 | PASAK                 | 3  | S 30 C  |  |  |
|  | 1 | KATUB CORONG          | 2  | PLAT    |  |  |
|  | 1 | BAK PENAMPUNG         | 1  | PLAT    |  |  |

| Jumlah | Nama Bagian        | No. Bag                                 | Bahan | Ukuran                                     | Keterangan |
|--------|--------------------|---|-------|--|------------|
|        | Skala : 1 : 20     | Di Gambar : M . Husni                   |       | <b>KETERANGAN</b><br><br><b>PERINGATAN</b> |            |
|        | Satuan : mm        | NIM : 00 . 61 . 199                     |       |  |            |
|        | TGL : 15 . 03 . 05 | Diperiksa : Ir . Soeparno Djilwo , MT . |       |  |            |



**TAMPAK ATAS**

|    |                          |    |        |           |
|----|--------------------------|----|--------|-----------|
| 1  | BAK PENAMPUNG BERAS      | 20 | St 37  |           |
| 1  | AYAKAN PERTAMA           | 19 | St 37  |           |
| 16 | BESI PEMBAWA AYAKAN      | 18 | St 37  |           |
| 1  | AYAKAN KETIGA            | 17 | St 37  |           |
| 1  | AYAKAN KEDUA             | 16 | St 37  |           |
| 1  | AYAKAN UTAMA             | 15 | S 30 C |           |
| 1  | RANGKA UTAMA             | 14 | St 37  |           |
| 1  | PASAK PULI TERGERAK KE 2 | 13 | S 30 C |           |
| 1  | SABUK PERTAMA            | 12 | Karet  |           |
| 1  | PULI TERGERAK PERTAMA    | 11 | S 30 C |           |
| 1  | POROS TRANSMISI          | 10 | S 30 C |           |
| 1  | MOTOR PENGGERAK          | 9  |        | 1 FK 1450 |
| 1  | PENUTUP RANGKA BAWAH     | 8  | PLAT   |           |
| 4  | BAUT PENGIKAT V - BLOK   | 7  | St 37  |           |
| 1  | SALURAN KELUAR           | 6  | St 37  |           |
| 8  | PENJEPIT AYAKAN          | 5  | St 37  |           |
| 1  | PENUTUP SILINDER AYAKAN  | 4  | St 37  |           |
| 2  | PENUTUP AYAKAN           | 3  | Plat   |           |
| 2  | RUMAH BANTALAN           | 2  | FC 20  | P 207     |
| 4  | BAUT PENGIKAT V - BLOK   | 1  | St 37  |           |

| Jumlah | Nama Bagian        | No. Bag                             | Bahan | Ukuran     | Keterangan |
|--------|--------------------|-------------------------------------|-------|------------|------------|
|        | Skala : 1 : 20     | DI GAMBAR : M . Husni               |       | KETERANGAN |            |
|        | Satuan : mm        | NIM : 00 . 51 . 199                 |       | PERINGATAN |            |
|        | TGL : 15 . 03 . 05 | Diperiksa : Ir . Soeparno DjIwo,MT. |       |            |            |