

# TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

**NAMA : MOH MUKRIM**

**NIM : 00.51.017**

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG

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

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN MESIN BERTENAGA  
DENGAN KAPASITAS 500 kg/jam



Disusun oleh :

NAMA : MUHAMMAD

NIM : 00.21.013

KELOMPOK : 01

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL SURABAYA

2005

**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 : Moh Mukrim**  
**Nim : 00.51.017**  
**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



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

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

NI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

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

**Nomor** : ITN-2019/I.TA/8/04  
**Lampiran** : ———  
**Perihal** : *Bimbingan Tugas Akhir Program Khusus.*

Malang 19 Februari 2005

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

Dengan hormat.

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

Nama : Moh. Muhkrim  
NIM : 0051017  
Semester : X (Sepuluh)  
Jurusan : Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)  
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan Tugas Akhir tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara/i selama 1 (Satu) bulan, terhitung mulai tanggal, 19 Feb s/d 19 Juli 2005

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

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

Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)

Ketua

Ir. TEGUH RAHARDJO, MT

NIP.: 131 991 184



Tembusan kepada Yth.:

1. Mahasiswa yang bersangkutan.
2. Arsip.

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

---

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR ( TA )**

**NAMA MAHASISWA** : MOH MUKRIM  
**N. I. M.** : 00. 51. 017  
**JURUSAN** : TEKNIK MESIN D-III  
**JUDUL TA** : RANCANG BANGUN MESIN SORTIR BERAS

<b>Tanggal</b>	<b>Permasalahan</b>	<b>Dosen Pembimbing</b>
17 Feb. 2005	Pengajuan Judul	
17 Feb. 2005	ACC Judul	
18 Feb. 2005	Pengajuan Proposal	
18 Feb. 2005	ACC Proposal	
23 Feb. 2005	Pengajuan BAB I – II	
27 Feb. 2005	ACC BAB I – II	
28 Feb. 2005	Pengajuan BAB III	
15 Mar 2005	ACC BAB III	
16 Mar 2005	Pengajuan BAB IV – V	
16 Mar 2005	ACC BAB IV – V	
16 Mar 2005	Pengajuan Gambar	
18 Mar 2005	ACC Gambar	

Dosen

Pembimbing

  
Ir. Soeparno Djiwo, MT



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

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

T. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

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

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : MOH MUKRIM  
NIM/NIRM : 00.51.017 / 00.7.061.40011.05117  
Jurusan : Teknik Mesin D-III  
Judul Tugas Akhir : **PERENCANAAN MESIN SORTIR BERAS  
DENGAN KAPASITAS 500 Kg/Jam**  
Pengajuan Tugas Akhir : 18 Februari 2005  
Selesai Menulis Tugas Akhir : 18 Maret 2005  
Dosen Pembimbing : Ir. Soeparno Djiwo, MT  
Keterangan Nilai Bimbingan : ( 85 )

PANITIA UJIAN SIDANG AKHIR

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Industri



Ir. Mochtar Asroni, MSME  
NIP : 101 8100 036

Malang, 24 Maret 2005

Dosen Pembimbing

Ir. Soeparno Djiwo, MT  
NIP : 130 936 653



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

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

T. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

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

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : MOH MUKRIM  
NIM/NIRM : 00.51.017 / 00.7061.40011.05117  
Jurusan : Teknik Mesin D-III  
Judul Tugas Akhir : **PERENCANAAN MESIN SORTIR BERAS  
DENGAN KAPASITAS 500 Kg/Jam**

Dipertahankan Dihadapan Team Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Program  
Diploma Tiga ( D III ).

Hari / Tanggal : Sabtu 26 Maret 2005

Dengan nilai / Hasil Ujian : 58.00

**PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR**



**Ir. Mochtar Asroni, MSME**  
NIP : 101 800 036

Sekretaris

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

**ANGGOTA**

Penguji I

26/05  
4

**Sibut. ST**

Penguji II

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

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moh Mukrim  
Tempat/Tgl Lahir : Gresik, 14 September 1979  
N.I.M/N.I.R.M : 00.51.017/00.7.061.40011.05117  
Jurusan : Teknik Mesin D-III  
Fakultas : Teknologi Industri  
Alamat di Malang : Jl. Bunga Monstera No.6 Blimbing Malang  
Alamat Asal : Jl. Kramat Rt.12 Rw.04 Bungah, Gresik

Menyatakan Laporan Tugas Akhir ini yang telah saya buat merupakan hasil karya saya sendiri dan bukanlah merupakan hasil kutipan sebagian atau seluruh karya orang lain, kecuali yang sudah disebutkan sumbernya.

Malang, 18 Maret 2005

Penulis

( Moh Mukrim )



# Great Thank's To...!

Gusti Allah SWT

Atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya yang tidak dapat  
diucapkan hanya dengan kata-kata....  
( Syukurku pada-MU )

Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah membesarkan, mendidik, mendoakan serta  
memberikan kasih sayangnya pada penulis hingga kini dan sampai nanti.

Kakakku Siti Badriyah, Adikku, Ashafi Burham serta keluargaku yang telah memberikan  
dorongan, Bantuan dan kasih sayangnya.

Mbah, Bu Dhe, Pak lek, Bu Lek serta saudara - saudaraku - semuanya yang selalu  
memberikan bantuan Baik material maupun Spiritual.

Special thank's to My girl friend "mima" yang aku cintai dan aku sayangi, karena  
kesetiaanmu menemaniku dalam sedih, susah, suka, duka maupun bahagia yang kita lalui  
bersama. Atas dorongan dan motivasiimu yang telah kau berikan padaku

Dan tidak lupa juga aku ucapkan trima kasih kepada rekan - rekanku senasib seperjuangan  
yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, diantaranya

AREP, BINTANG, BOGEL, GONDONG, DIDIT, BOIM, JABRIK, EMEN, ADI, PENTHOEL, PATKEY,  
BAIDI YANG SELALU MEMBANTUKU (KELUARGA MONTERA 6) DAN JUGA REKANKU DARI  
GRESIK ANTARA LAIN ROUF, BOJO and BOWO.

Serta semua pihak yang telah membantu penulis, yang tidak dapat disebutkan satu  
persatu sampai terselesainya Tugas Akhir ini

## Matur Nuwun Sanget ...!

Ayah, ibu dengan terselesainya kuliah anaku, aku mohon doa dan restumu, agar  
anaku dapat selalu berbakti padamu dan dapat menjadi orang yang berguna dalam  
kehidupan kedepannya.

[www.prinz-online.de](http://www.prinz-online.de)

© 1999 by Maik Prinz

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, WiWb.

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah Kehadirat ALLAH. SWT. Atas limpahan rahmatlan 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 PERENCANAAN MESIN SORTIR BERAS DENAN KAPASITAS 500 Kg/Jam

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. braham Lomi, MSEE. Selaku rektor Institut teknologi Nasional Malan
2. Bapak Ir. Mocar Asroni, MS. ME Selaku Dekan Institut Teknologi Nasional Malan
3. Bapak Ir. TeguhRahardjo, MT. Selaku ketua jurusan Teknik Mesin D-III Institut Teknold Nasional Malang
4. Bapak Ir, Soepao Djiwo, MT. Selaku Dosen Pembimbing
5. Ayahhanda danbunda tercinta yang telah membesarkan, Mendidik dan mendo'akan peilis dari kecil hingga kini sampai nanti.
6. Kakakku Siti Edriyah, dan adikku Ashafi Burham, bibi - bibiku serta seluruh keluarga yang telah memberikan dorongan, dukungan 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 perbaikan bagi penulis sendiri dan pembaca sekalian  
Wassalamu'alaikumWR. WB.

Penulis

**Moh. Mukrim**

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR ..... i

DAFTAR ISI ..... iii

DAFTAR GAMBAR ..... v

BAB I PENDAHULUAN ..... 1

1.1. Latar belakang ..... 1

1.2. Rumusan Masalah ..... 2

1.3. Tujuan ..... 2

1.4. Batasan Masalah ..... 3

1.5. Sistematika Pembahasan ..... 3

BAB II KAJIAN TEORI ..... 5

2.1. Desain Mesin Sortir Beras ..... 5

2.2. Prinsip kerja mesin ..... 5

2.3. Konstruksi Kerangka ..... 7

2.4. Bahan kerangka ..... 7

2.4.1. Perhitungan kekuatan bahan ..... 12

2.5. Pengelasan ..... 13

2.5.1. Klasifikasi pengelasan ..... 14

2.5.2. Pengelasan berdasarkan cara kerja ..... 14

2.5.3. Las listrik.....	17
2.5.4 Las gas asiteline .....	19
2.5.5. Perhitungan kekuatan sambungan las.....	22
2.6. Pemilihan baut dan mur.....	24
2.6.1 Macam-macam baut .....	26
2.6.2. Macam-macam mur.....	27
2.6.3. Rumus perhitungan baut dan mur .....	28
2.7. Gaya-gaya yang bekerja pada kerangka.....	29
2.7. Reaksi tumpuan akibat beban statis.....	30
2.9. Tegangan bengkok kerangka.....	31
2.10. Pemilihan bahan plat .....	32
<b>BAB III PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN.....</b>	<b>33</b>
3.1. Perencanaan kerangka .....	33
3.2. Pemilihan bahan kerangka. ....	34
3.3. Beban-beban yang diterima oleh kerangka .....	35
3.4. Perhitungan reaksi tumpuan gaya pada kerangka .....	38
3.4.1. Perhitungan konstruksi pendukung motor.....	41
3.5. Perhitungan baut dan mur.....	44
3.6. Perhitungan kekuatan pengelasan .....	45
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>	<b>50</b>
4.1. Kesimpulan.....	50
4.2. Saran. ....	51

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Penggerak .....	5
Gambar 2.2 Diagram alur pensortiran beras .....	6
Gambar 2.3 Jenis – jenis profil baja.....	8
Gambar 2.4 Dimensi profil baja untuk sambungan pengelasan.....	11
Gambar 2.5 Klasifikasian pengelasan berdasarkan cara kerja .....	15
Gambar 2.6 Jenis – jenis sambungan dasar.....	17
Gambar 2.7 Las elektroda terbungkus.....	18
Gambar 2.8 Pemindahan logam cair .....	18
Gambar 2.9 Pesawat las oxy-asiteline.....	19
Gambar 2.10 Macam – macam nyala api.....	21
Gambar 2.11 Penampang sambungan las.....	22
Gambar 2.12 Nama – nama bagian ulir.....	25
Gambar 2.13 Macam – macam baut penjepit .....	26
Gambar 2.14 Macam – macam mur .....	27
Gambar 2.15 Gaya – gaya yang bekerja pada konstruksi kerangka mesin sortir beras .....	30
Gambar 3.1 Bentuk utama kerangka utama mesin sortir beras.....	33
Gambar 3.2 Perencanaan mesin sortir beras .....	34
Gambar 3.3 Dimensi profil baja untuk pengelasan kerangka .....	35
Gambar 3.4 Gaya-gaya yang bekerja pada batang penyangga poros transmisi ....	36
Gambar 3.5 Gaya yang diterima oleh penyangga poros transmisi.....	37

Gambar 3.6 Gaya yang bekerja pada batang penyangga poros utama.....	39
Gambar 3.7 Gaya yang bekerja pada kerangka pendukung poros utama.....	41
Gambar 3.8 Gaya yang bekerja pada batang penyangga motor penggerak .....	42
Gambar 3.9 Gaya yang bekerja pada konstruksi pendukung motor penggerak....	44
Gambar 3.10 Penampang sambungan las baja profil U .....	46

# **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 menseeragamkan 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:

1. Bagaimana merencanakan dan menghitung komponen utama mesin sortir beras?
2. Bagaimana memilih bahan yang tepat untuk komponen utama mesin sortir beras?
3. Bagaimana data uji kinerja mesin sortir beras?

### **1.3. Tujuan**

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat mendesain mesin sortir beras.
2. Untuk mengetahui ukuran komponen-komponen utama mesin sortir beras.
3. Untuk memilih bahan yang tepat tiap-tiap komponen utama mesin sortir beras.

4. 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:

1. Penggunaan rumus dalam tugas akhir ini menggunakan rumus jadi yang di ambil dari beberapa referensi.
2. Pemilihan bahan atau besi yang akan digunakan untuk rangka.
3. Perhitungan kerangka.
4. Menghitung kekuatan pengelasan.
5. Menghitung kekuatan mur dan baut.

#### **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 baut, ayakan, pengelasan dan dudukan silinder sortir.

### **BAB IV PENUTUP**

Berisikan kesimpulan dari Tugas Akhir serta saran-saran yang dapat diberikan kepada penulis guna kelengkapan penyusunan tugas akhir ini dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

## **BAB II**

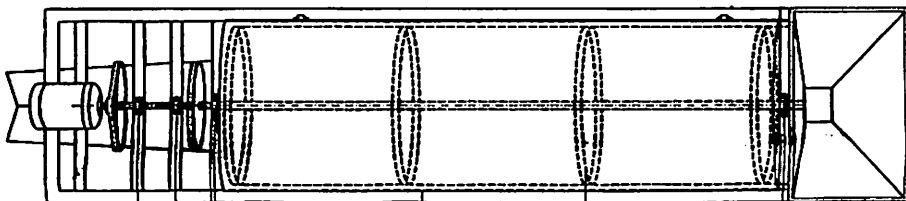
### **KAJIAN TEORI**

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

Mesin sortir beras didesain sesederhana mungkin sehingga mudah dalam pembuatannya dan mudah pengoperasiannya. Mesin ini didesain 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  $5^\circ$  sehingga beras akan mudah bergerak kedalam silinder ayakan yang lebih rendah (tidak terlalu cepat).

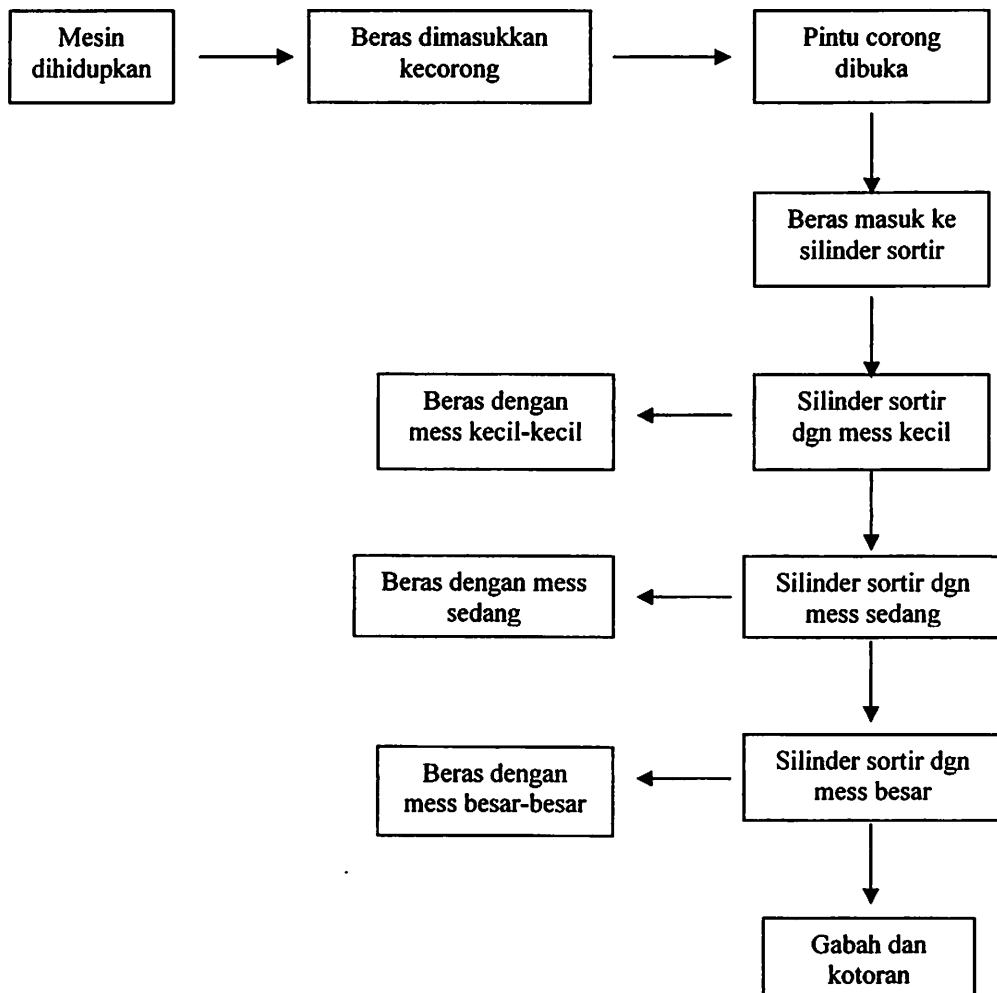
#### **2.2. Prinsip Kerja Mesin**

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. Gambar 2.1



**Gambar 2.1**  
**Motor penggerak**

Langkah-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**

### **2.3. Konstruksi Kerangka**

Didalam perencanaan suatu konstruksi yang perlu diperhatikan adalah faktor keamanan dan ketangguhan atau kekuatan. Konstruksi kerangka akan menerima beban dan gaya – gaya yang bekerja. Selain itu. Perlu dipertimbangkan nilai ekonomis dalam menghitung konstruksi sehingga dapat menekan biaya sekecil mungkin. Untuk mengetahui kekuatan kerangka yang digunakan, maka kita harus mengetahui sifat–sifat dan karakteristik dari bahan yang digunakan. Diantaranya sifat mekanik dari bahan dan sifat termalnya.

Dalam perencanaan kerangka mesin sortir beras menggunakan bahan baja siku ST 37 dengan profil U, karena baja dengan profil U sangat cocok untuk konstruksi berat. Baja profil U banyak dijumpai dipasaran dan harganya relatif murah.

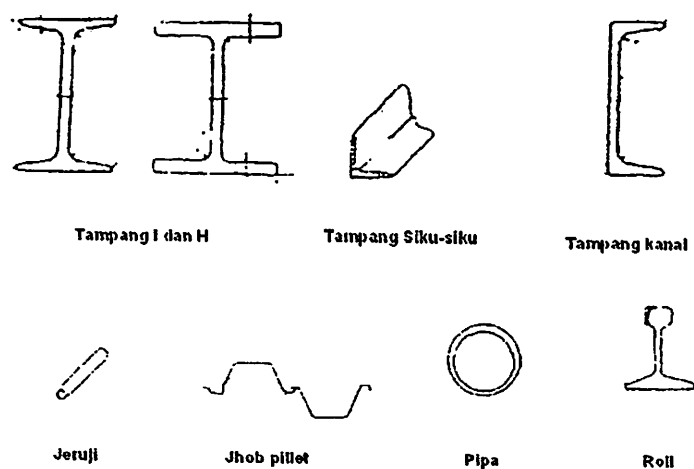
Dalam pembuatan kerangka maka perlu diperhatikan kekuatannya dalam hal ini memperhitungkan kekuatan sambungan las, pemilihan baut dan mur, gaya – gaya yang bekerja pada kerangka.

### **2.4. Bahan Kerangka**

Secara garis besar hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan kerangka adalah kekuatan bahan kerangka, jenis profil yang digunakan, karakteristik bahan kerangka dan mengetahui sifat–sifat dari bahan kerangka didasarkan atas penggunaannya misalnya untuk batang angkat diusahakan bahan yang kuat seperti baja 60 dan 80 sehingga konstruksinya dapat diperingan. Pada dasarnya baja kuat tidak begitu menguntungkan untuk

mesin konstruksi, hal ini disebabkan kekuatan fatiknya sama tinggi dengan baja lulur. Tetapi untuk bagian-bagian dengan siklus pembebanan yang rendah lebih baik menggunakan baja kuat dengan tujuan untuk mengurangi berat konstruksi.

Rangka mesin sortir beras berbentuk kotak dengan memperhatikan kemudahan dalam penggunaannya para petani. Bagian-bagian konstruksi setelah selesai dibuat, harus diperiksa baik dalam ukurannya maupun hasil pengelasan. Sebelum dikirimkan ke tempat pemesan, bagian konstruksi yang telah dibuat harus dilapisi dulu dengan pelindung, kecuali bagian-bagian yang nantinya tertutup, dan mengecek sambungan lasnya dan baut – baut pengikatnya. Baja yang digunakan untuk konstruksi besar dan konstruksi ringan dapat dipilih dari jenis – jenis profil baja yang dipakai untuk konstruksi tersebut. Untuk lebih jelas mengetahui jenis – jenis profil baja dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini.



**Gambar 2.3.**  
**Jenis – jenis profil baja**

(Harsono Wiryosumarto, 1991, Teknologi Pengelasan Logam Hal,145)

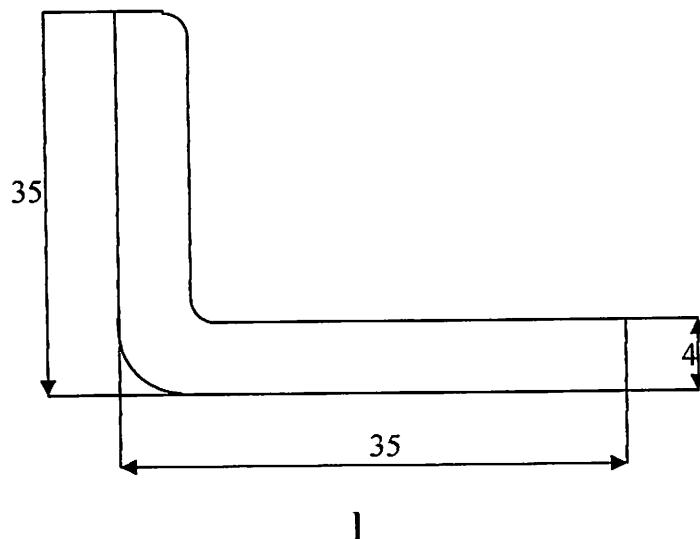
- a. Tampang I mempunyai banyak variasi perbandingan ukuran tinggi, tebal badan, dan tebal sayap. Di samping itu ada tampang profil dengan bentuk serupa dengan I, tetapi sayapnya lebar, sehingga disebut profil sayap lebar. Pada permukaan sayap lebar maka permukaan sayap bagian dalam relative sejajar dengan permukaan sayap bagian luar, sedang pada profil I kedua permukaan itu tidak sejajar. Ukuran dalam dari satu seri profil sayap lebar mempunyai tiga macam perbandingan antara lebar sayap dan tinggi profil (B/H), yaitu  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ , dan 1, sedang profil I tidak memiliki angka perbandingan B/H sebesar I. Tampang I sayap lebar mempunyai kelebihan: kekuatan lentur cukup besar, permukaan dalam dan luar sejajar pada sayap memudahkan penyambungan. Keunggulan tersebut menjadikan tampang I sayap lebar banyak dipakai sebagai kolom dan balok konstruksi.
- b. Tampang siku-siku tersedia dalam bentuk sama kaki pada umumnya kedua kaki sama tebal. Bentuk ini dipakai karena dapat dikombinasikan menjadi aneka bentuk. Pemakaian tampang siku – siku antara lain menara transmisi, rangka kuda-kuda, konstruksi ringan, rangka pintu dan sebagainya.
- c. Tampang kanal biasanya mempunyai sayap dengan permukaan luar dalam tidak sejajar. Tampang kanal dapat digabung membentuk tampang I atau tampang kotak. Tampang ini banyak dipakai sebagai rangka jembatan, kapal, mesin.



- d. Jeruji diproduksi dengan tampang bujur sangkar, segi enam, bulat dan bulat deform. Jeruji ini banyak dipakai pada tulangan beton.
- e. Sheet Piles dibuat untuk keperluan menahan tanah. Beberapa bentuk yang untuk daerah pantai dan sungai dengan kemungkinan korosi sangat besar, tersedia produk dengan lapis polythylene atau urethane elastomer yang mencegah korosi.
- f. Pipa tampang lingkaran merupakan bentuk yang mempunyai momen inersia sama dalam berbagai arah, sehingga ideal untuk dipakai sebagai tiang atau tiang pancing dengan arah momen tidak menentu. Sayangnya bentuk ini sulit untuk disambung dengan batang – batang struktur lainnya dalam arah saling tegak lurus. Seperti halnya dengan sheet pile, untuk daerah pantai dan sungai, tersedia pipa dengan lapis pelindung terhadap korosi.
- g. Rel diproduksi untuk berbagai keperluan, seperti crane, track kereta api, dan elevator, untuk rel kereta api, produk ini diberi perlakuan panas untuk memperoleh ketahanan terhadap abrasi, kekenyalan, ketahanan terhadap korosi, dan kekuatan terhadap fatig.

Dari gambar diatas dapat di ketahui jenis-jenis baja yang sering digunakan untuk konstruksi ringan dan konstruksi berat. Dalam mesin sortir beras menggunakan baja profil ( U ) ST 37 ukuran 35x35x4 dengan kekuatan tarik  $40 \text{ kg/mm}^2$  karena baja profil U ini cocok untuk konstruksi yang berat selain itu baja jenis ini mudah dijumpai dipasaran. Dengan pertimbangan pemilihan bahan untuk kerangka mesin sortir beras adalah :

- Memiliki kekerasan yang baik  
Artinya baja profil U ST 37 memiliki kekuatan tarik antara 41 – 52 kg/mm<sup>2</sup>.
- Memiliki sifat mudah dalam pengelasan  
Adalah baja dengan ST 37 memiliki sifat luluh yang baik dan mudah menghantarkan panas.
- Sangat cocok untuk konstruksi yang berat  
Baja profil U sangat cocok untuk konstruksi yang berat dan banyak dijumpai dipasaran selain juga untuk menekan biaya penekanannya. (Gambar 2.4)



**Gambar 2.4.**  
**Dimensi Profil Baja Untuk Sambungan Pengelasan**  
(Harsono Wiryosumarto, 1996, Teknologi Pengelasan Logam, Hal 157)

### 2.4.1. Perhitungan Kekuatan Bahan

Perhitungan kekuatan bahan pada bahan baja siku ( U ) ukuran 35 x 35 x 4, sangat penting dihitung karena untuk menguji bahan tersebut apa cocok dipakai kerangka mesin atau tidak hal – hal yang dihitung adalah :

1. Menentukan jari – jari kelambatan baja profil siku – siku sama kaki

(i)

$$i = \sqrt{\frac{I}{F}} \dots\dots\dots 1)$$

Dimana:

I = Momen kelambatan

F = penampang

(Rudy Gunawan, Tabel Baja Hal. 36)

2. Menentukan momen tahanan terhadap lenturan pada penampang normal

$$W_b = \frac{1}{6} b.h^2 \dots\dots\dots 2)$$

Dimana :

b = Tebal penampang bahan profil U

h = Tinggi bahan penampang bahan profil U

(Jac. S TOLK dan C KROS, Elemen Mesin. Hal 12 )

### 3. Menentukan tegangan putus geser normal ( $\tau$ )

$$\tau = \frac{F}{A} \dots\dots\dots 3)$$

Dimana :

$F$  = Gaya yang bekerja pada bahan kerangka

$A$  = Luas penampang bahan

(Jac. S TOLK dan C KROS, Elemen Mesin Hal 12)

### 4. Tegangan bengkok yang diijinkan bahan

$$\tau_{bijin} = \frac{\tau_{tbahan}}{sf} \dots\dots\dots 4)$$

Dimana :

$\tau_{tbahan}$  = Tegangan tarik bahan

$sf$  = Faktor keamanan

## 2.5. Pengelasan

Mengelas merupakan suatu penyambungan logam dengan pengaruh panas baik dipanasi sampai lunak baru disambung dengan ditekan (las tekan) maupun dipanasi sampai mencair ( las cair ) yang bersifat permanen.

Berdasarkan definisi dari Deutche Industri Norman ( DIN ), las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan luner atau cair. Dari definisi diatas dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Sambungan las memiliki keuntungan dan kerugian.

Keuntungan sambungan las antara lain :

1. Dapat dilakukan pada jenis – jenis sambungan yang dengan cara lain tidak dapat dilakukan.
2. Karena dilakukan penyambungan dalam keadaan cair maksimum terjadi ikatan metalurgi pada molekulnya, sehingga kekuatannya lebih tinggi.
3. Dapat menekan biaya dan waktu karena mudah dilaksanakan.

Kerugian sambungan las antara lain :

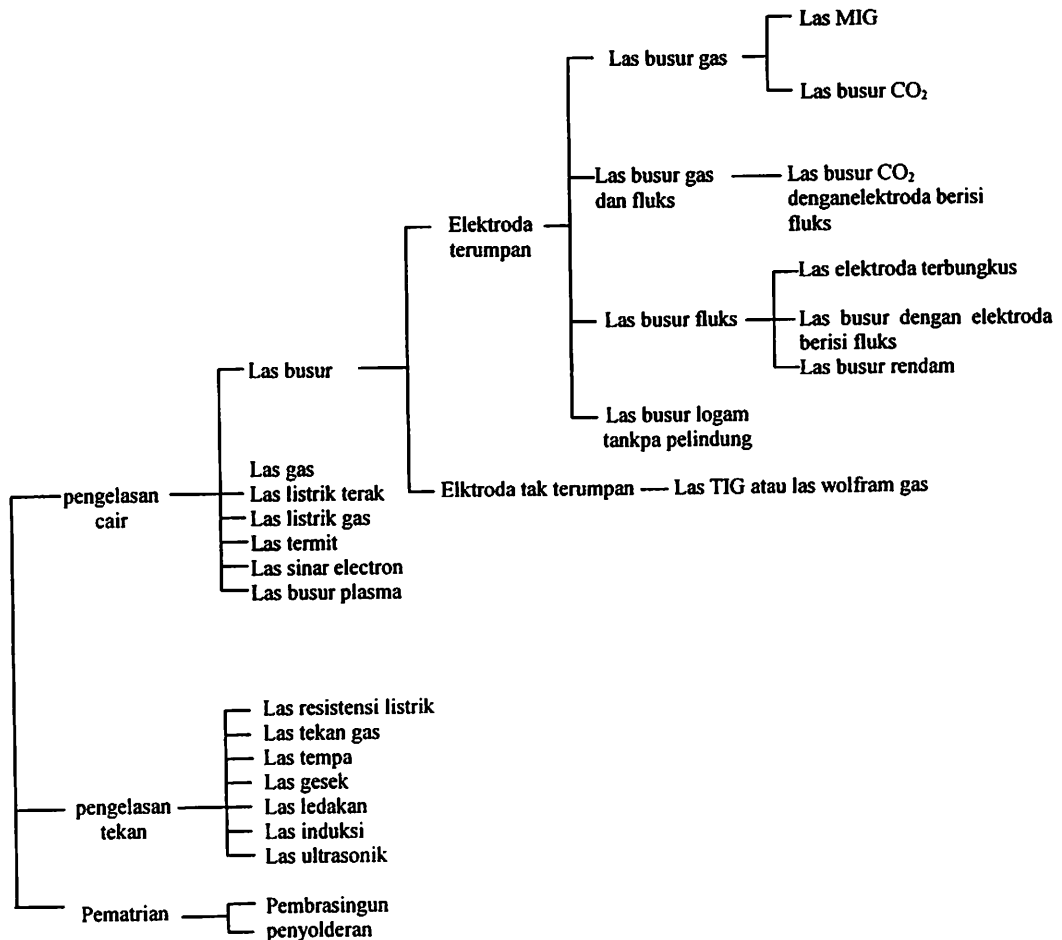
1. Karena menggunakan panas didaerah sekitar las yaitu daerah HAZ ( Heat Effected Zone ) menjadikan logam menjadi getas.
2. Cacat yang terjadi dapat menimbulkan oksidasi yang akhirnya rawan terhadap korosi.

### **2.5.1. Klasifikasi Pengelasan**

Secara konvensional cara pengklasifikasian pengelasan ada dua golongan yaitu berdasarkan cara kerja dan berdasarkan energi yang digunakan.

### **2.5.2. Pengelasan berdasarkan cara kerja**

Pengelasan berdasarkan cara kerja sangat banyak yang menggunakannya karena cara kerja ini sudah umum dalam penerapannya. Untuk lebih jelas lihat gambar pengklasifikasian pengelasan berdasarkan cara kerja dibawah ini.(Gambar 2.5)



**Gambar 2.5.**

**Klasifikasi Pengelasan Berdasarkan Cara Kerja**

(Harsono Wiryosumarto, Tahun 1991 Teknologi Pengelasan Logam, Hal.163)

Diantara kedua cara tersebut atas klasifikasi yang paling sering dipergunakan adalah cara pengelasan berdasarkan cara kerjanya, karena itu dalam pengklasifikasian yang diterangkan didalam ini adalah pengelasan berdasarkan cara kerja, adapun macam – macam dari pengelasan berdasarkan cara kerjanya antara lain :

1. Pengelasan cair

Penyambungan yang menggunakan panas sampai titik cair logam yang akan disambungkan dan kemudian baru disambung. Dan

merupakan pengelasan yang sering dipergunakan dalam konstruksi las.

## 2. Pengelasan tekan

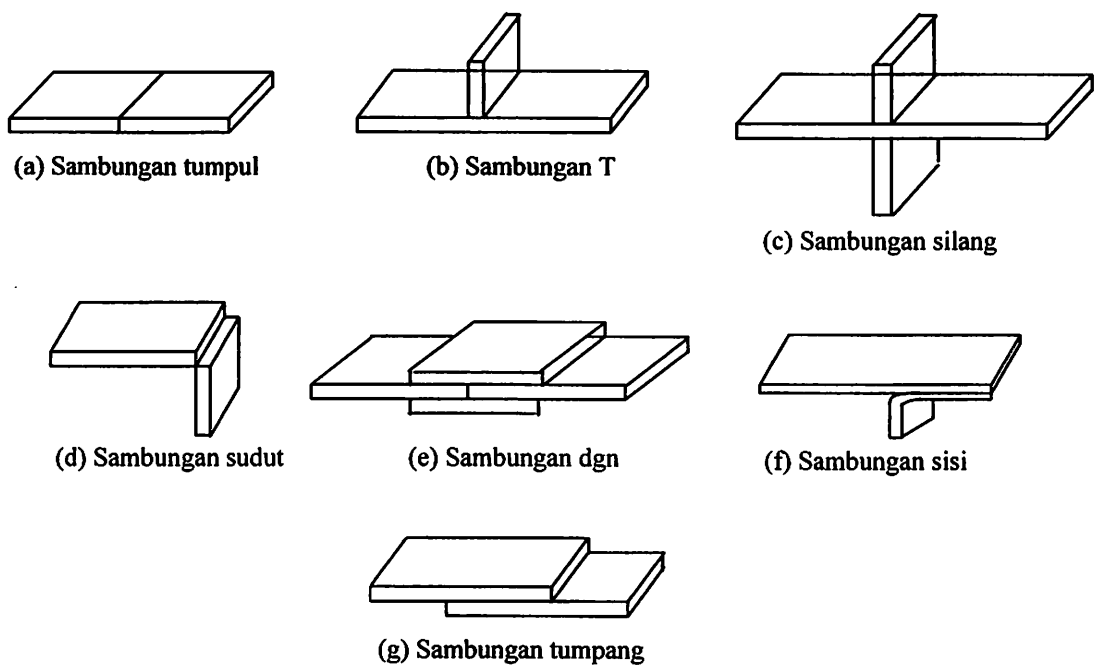
Penyambungan dilakukan dengan memanaskan logam yang hendak disambung sampai lunak dan baru disambung dengan cara dipukul-pukul. Las tekan diutamakan untuk efisiensi kerja yang tinggi pada penyambungan dua jenis logam pada konstruksi dengan bentuk rumit.

## 3. Pematrian

Merupakan semacam sambungan las yang menggunakan sifat metalurgi dimana logam akan dipadu temperatur yang lebih rendah dari pada temperatur cairnya. Logam patri biasanya mempunyai kekuatan lebih rendah dari logam induknya. Logam patri dapat dibagi dua yaitu

1. Logam patri lunak titik cair  $< 427^{\circ} \text{C}$
2. Logam patri keras titik cair  $> 427^{\circ} \text{C}$

Pada dasarnya dapat dilihat pada Gambar 2.6 dibawah ini :



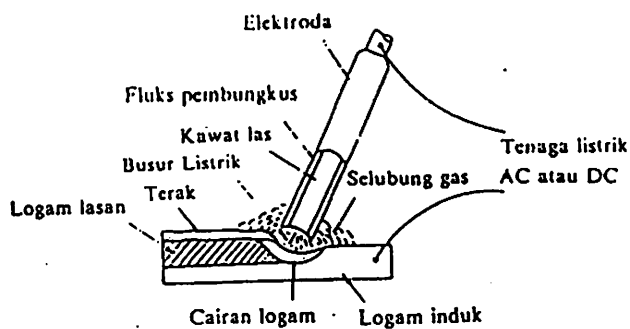
**Gambar 2.6.**  
**Jenis – jenis sambungan dasar**  
 (Harsono Wirjosumarto, Tahun 1991, Teknologi Pengelasan Logam hal.155)

Sambungan las dasar dalam konstruksi baja – baja dasarnya dibagi dalam sambungan tumpul, sambungan T, sambungan sudut dan sambungan sudut. Sebagai pelengkap sambungan dasar dibawah ini terjadi sambungan silang, sambungan penguat dan sambungan sisi.

### 2.5.3. Las Listrik

Pengelasan yang digunakan dalam pembuatan konstruksi kerangka mesin sortir beras adalah las listrik dengan elektroda dengan terbungkus fluks. Busur listrik terbentuk diantara logam induk dengan ujung elektroda, karena panas dari busur ini maka logam induk dan ujung elektroda tersebut mencair dan kemudian membeku secara bersamaan. (Gambar 2.7)



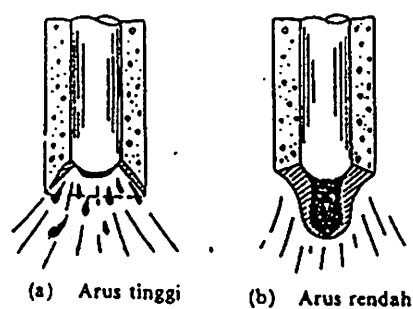


**Gambar 2.7.**

### Las Elektroda Terbungkus

(Harsono Wiryosumarto, Tahun 1991. *Teknologi Pengelasan Logam*, hal.9)

Proses pemindahan logam elektroda terjadi pada saat ujung elektroda mencair dan membentuk butiran-butiran yang terbawa arus listrik yang terjadi. Dan apabila di gunakan arus listrik yang tinggi, maka butiran logam cair yang terbentuk halus dan sebaliknya apabila arus yang di gunakan kecil maka butirannya menjadi lebih besar (Gambar 2.8)



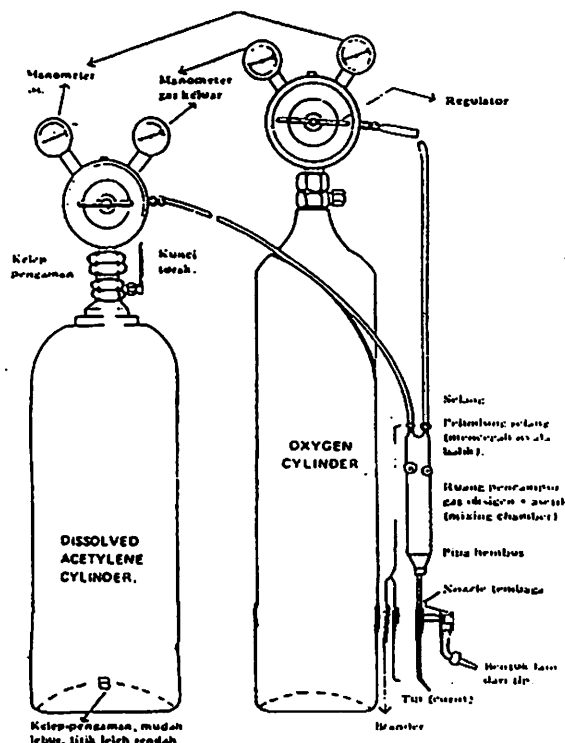
**Gambar 2.8.**

### Pemindahan Logam Cair

(Harsono Wiryosumarto, Tahun 1991, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal.9)

### 2.5.4. Las Gas Asetelin

Las gas asetelin adalah suatu senyawa yang tidak stabil bila berada pada tekanan keatas 15 psi, sangat explosive dengan penambahan acetane senyawa ini lebih dan aman di pakai. Gas asetelin janganlah di hubungkan langsung dengan tembaga atau alloy yang mengandung lebih 7 % tembaga kerana dapat terbentuk senyawa yang explosive yaitu tembaga asetilida, karena itu pipa asetelin di buat dari besi atau baja. Beberapa macam gas mungkin dijual dalam bentuk cairan di dalam tangki besar dan pipa besar misalnya oksigen, argon, propane dan metane ( Gambar 2.9 ).



Gambar 2.9.

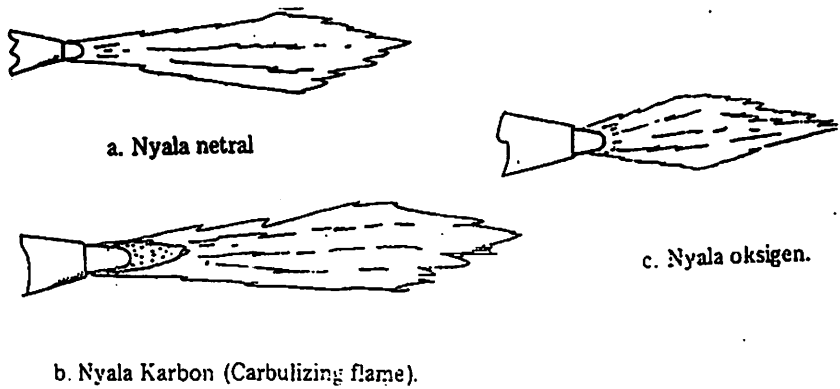
Pesawat Las Oxy-asetelin  
(Tutu Subowo, Teknik Mengelas, hal 6)

Pada umumnya untuk mendapatkan gas asetelin dapat ditempuh dengan dua jalan yaitu:

1. Membuat sendiri dengan mencampur kalsium carbide dengan air dalam sebuah generator pembangkit gas asetelin, tekanan yang di hasilkan adalah tekanan rendah dan tekanan tetes langsung.
2. Saat ini sedang di peroleh di pasaran gas asetelin dalam tabung dengan tekanan menengah yang telah di larutkan dalam acetane, lebih bersih kualitas las yang lebih merata, dan lebih aman dalam tabung gas ini berkisar lebih kurang  $15 \text{ kg/cm}^2$ .

Asetelin tersusun dari hydrogen dan karbon, sebagaimana halnya kebanyakan gas-gas bahan bakar. Terutama karbonlah yang dapat memberikan panas bahan nyala api bertemperatur tinggi sekitar ( $3200^\circ \text{C}$ ) jika di bakar dengan oksigen. Jika pemberian oksigen kurang mencukupi, maka karbon akan berubah menjadi jelaga yang hitam.

Asetilen mempunyai perbandingan karbon yang tinggi dan jika oksigen yang di sediakan terlalu untuk mengadakan nyala api dengan karbon yang berlebihan, maka karbon akan menempel pada baja dan membentuk permukaan yang berkadar karbon yang tinggi dapat di gunakan untuk operasi – operasi yang memerlukan permukaan keras. Suatu nyala netral dari oksida asetilen, perbandingan oksigen dan asetilen adalah seimbang, karena setiap oksida - besi akan direduksi menjadi besi dengan cara mengambil oksigennya. Macam – macam nyala api dapat di lihat pada Gambar 2.10 di bawah ini.

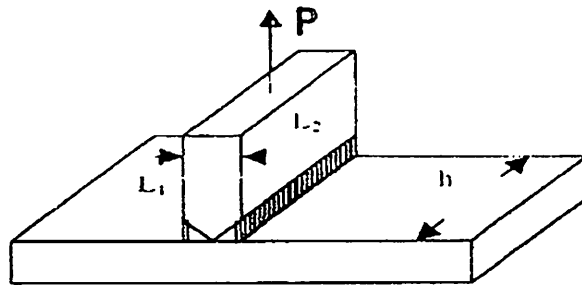


**Gambar 2.10.**  
**Macam – macam Nyala Api**  
**(Tutu Subowo, Teknik Mengelas, hal. 12)**

- a. Nyala netral adalah ujung konus merupakan bagian yang terpanas, tempertur mendekati  $3200^{\circ}$  C. Nyala api ini di gunakan untuk mengelas baja, besi tuang, steinlesssteel, tembaga dan aluminium.
- b. Nyala karbon merupakan nyala api kelebihan asetilen sehingga di hasilkan zone karbon tinggi sekeliling konus, ke dua nyala di atas netral dan karbon merupakan nyala reduksi. Nyala ini untuk pengerasan permukaan dengan batang – batang pengeras permukaan.
- c. Nyala oksigen adalah nyala ini kelebihan oksigen dimana di hasilkan zone konus oksigen tinggi yang melampoi konus. Oksidasi yang terlalu kuat tidak di kehendaki, tetapi jika oksidasinya cukup lemah nyala ini dapat di gunakan untuk mengelas kuningan, perunggu dan lempengan galvanis.

### 2.5.5. Perhitungan Kekuatan Sambungan Las

Dalam pembuatan mesin sortir beras ini penyambungan dengan las listrik dengan elektroda terbungkus. Pertimbangan pengelasan sebagai metode di dasarkan pada kekuatan sambungan las yang cukup baik dan mudah dalam pengerjaannya. Perhitungan kekuatan sambungan terhadap beban yang di terima kerangka yang dimaksudkan. Agar sambungan pada kerangka tersebut mampu menerima beban-beban yang di akibatkan oleh berat mesin, pengaruh putaran pulley dan poros. Dalam perhitungan kekuatan sambungan las diambil beban maksimum (Gambar 2.11).



**Gambar 2.11.**  
**Penampang Sambungan Las**  
 (Harsono Wiryosumarto, Tahun 1991, Teknologi Pengelasan Logam hal.155)

Keterangan :

$L_1$  = Panjang penampang las

$L_2$  = Panjang penampang las

$P$  = Beban yang di tarik keatas

$h$  = Jarak lasan dengan beban

Akibat adanya beban  $P$  ( beban eksentrik ) akan terjadi tegangan geser dan momen bending sebesar:

1. Tegangan geser ( $\tau_s$ )

$$\tau_s = \frac{P}{A}$$

Dimana :

A = Luas

$$= t \cdot (L_1 + L_2) \text{ cm}^2$$

$$\tau_s = \frac{P}{t \cdot (L_1 + L_2)} \text{ kg/cm}^2$$

2. Tegangan bending ( $\tau_b$ )

$$\tau_b = \frac{M \max}{z} \dots \text{kg/cm}^2$$

( Harsono Wiryosumarto, Tahun 1991 Teknologi Pengelasan Logam, hal.190)

Dimana :

z = section modulus

$$z = \frac{t \cdot i^2}{6}$$

$$\text{untuk double } z = \frac{t \cdot (L_1^2 + L_2^2)}{6}$$

$$\tau_b = \frac{6 \max}{f \cdot (L_1^2 + L_2^2)} \text{ kg/cm}^2$$

3. Tegangan tarik ( $\sigma_t$ )

$$\sigma_t = \frac{P}{(h_1 + h_2) \cdot I} \text{ kg/cm}^2$$

( Harsono Wiryosumarto, Tahun 1991, Teknologi pengelasan logam, Hal.190)

## 2.6. Pemilihan Baut Dan Mur

Dalam pemasangan suatu rangkaian mesin, berbagai bagian harus disambung atau diikat dengan mur baut untuk menghindari gerakan antara sesama bagian mesin. Digunakanlah baut, pasak dan paku keling. Adapula penyambungan dengan pengelasan pasak kerut atau press dan peralihan.

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin, pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai.

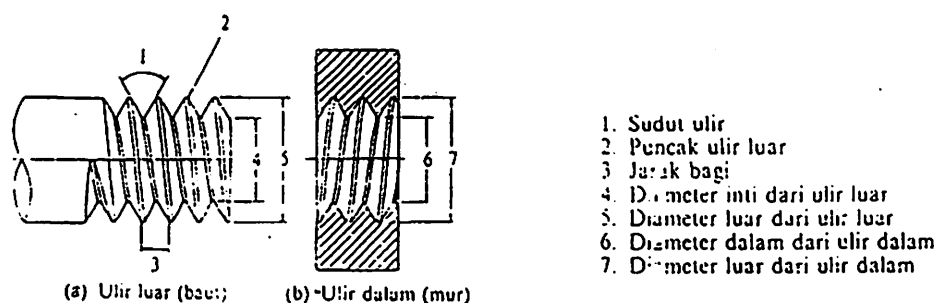
Untuk menentukan ukuran baut dan mur, berbagai faktor harus diperhatikan seperti gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja kekuatan bahan kelas ketelitian dan lain-lain. Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut dapat berupa :

1. Beban geser
2. Beban aksial bersama dengan beban punter
3. Beban statis aksial murni
4. Beban tumbukan aksial

Ulir digolongkan menurut bentuk profil penampangnya sebagai berikut : ulir segitiga, ulir trapezium dan gigi gergaji pada umumnya dipakai untuk menghindari kemacetan karena kotoran tetap, ulir yang paling banyak di pakai adalah ulir segitiga.

Ulir segitiga diklasifikasikan menurut jarak baginya dalam ukuran metris, menurut jarak baginya dalam ukuran metris dan menurut ulir kasar sebagai berikut (Gambar 2.12)

1. Seri ulir kasar
2. Seri ulir kasar metris
3. Seri ulir lembut ulir metris
4. Seri ulir lembut UNF
5. Seri ulir lembut lebih UNEF



**Gambar 2.12.**

#### **Nama – Nama Bagian Ulir**

(Sularso, Kiyokatsu, Tahun 1991 Dasar Perencanaan Elemen Mesin, Hal.293)

Ukuran ulir luar dinyatakan dengan diameter luar, diameter efektif (diameter dimana tebal profil dan tebal alur dalam arah sumbu adalah sama) dan diameter inti dalam ukuran tersebut dinyatakan dengan diameter efektif, ukuran pembatas yang diijinkan dan toleransi.

Berdasarkan toleransi ditetapkan kelas ketelitian dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu :

1. Ulir metris yaitu kelas 1,2 dan 3.



2. Ulir UNC, UNF, UNEF, yaitu 3A, 2A, 1A untuk ulir luar dan kelas 3B, 2B, 1B untuk ulir dalam.

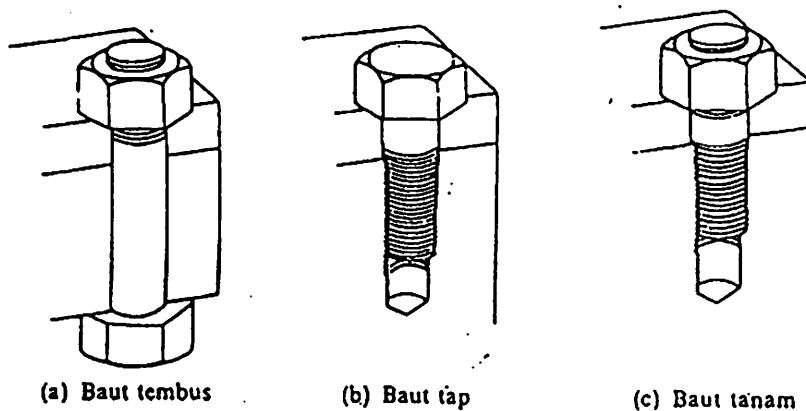
Baut dapat digolongkan menurut bentuk kepalanya yaitu baut segi enam dan baut kepala persegi.

### 2.6.1. Macam – macam baut

Macam-macam baut ada beberapa macam dapat dilihat pada fungsinya

(Gambar 2.13)

- a Baut tembus untuk menjepit dua bagian melalui lubang tembus
- b Baut tap untuk menjepit dua bagian dimana jepitan diketatkan dengan ulir yang ditapkan pada salah satu bagiannya.
- c Baut tanam adalah baut kepala.



**Gambar 2.13.**

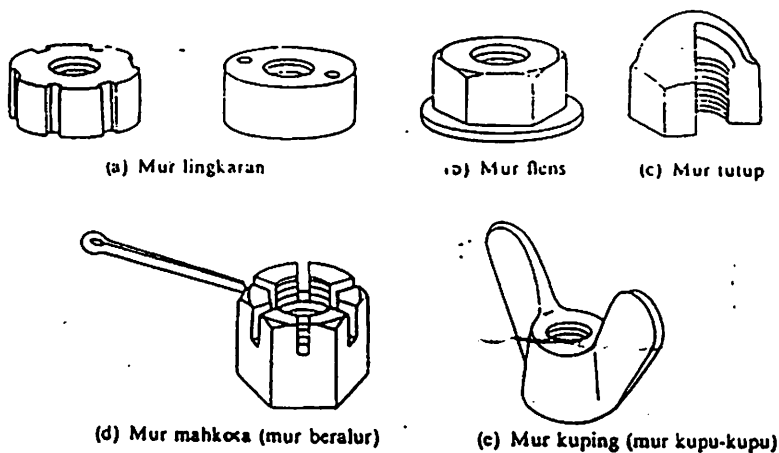
### Macam – macam Baut Penjepit

(Sularso, Kiyokatsu, Tahun 1991, Dasar Perencanaan Elemen Mesin, Hal.293)

### 2.6.2. Macam – macam mur

Pada umumnya mur mempunyai bentuk segi enam, tetapi dalam pemakaiannya dapat dipakai mur dengan bentuk yang bermacam–macam antara lain yaitu : (Gambar 2.14)

- a. Mur lingkaran
- b. Mur flens
- c. Mur tutup
- d. Mur mahkota
- e. Mur kuping



Gambar 2.14.

#### Macam – macam Mur

(Sularso, Kiyokatsu, Tahun 1991, Dasar Perencanaan Elemen Mesin, Hal.295)

### 2.6.3. Rumus Perhitungan Baut dan Mur

Perhitungan pada sambungan baut dan mur sangat penting di ketahui cara merencanakan ukuran mur dan baut juga tegangan yang terjadi pada mur. Dalam perencanaan mesin sortir beras menggunakan ulir sekrup metrik karena ulir metrik ini sudah ditetapkan secara internasional pada tahun 1898 dan ulir sekrup metrik mudah dijumpai dipasaran.

Ulir sekrup whitworth jarang dipergunakan karena tidak diakui secara internasional. Dalam perencanaan mesin ini menggunakan ulir segi tiga dengan putaran yang rendah karena yang memakai baut mur hanya bukaan pelat tempat poros penggiling karena memudahkan untuk membukanya sewaktu poros penggilingannya mengalami kerusakan. Yang perlu diketahui dalam perhitungan pengelasan adalah :

1. Menentukan beban kerja yang diterima baut ( F )

$$F = a. m. g$$

Dimana :

F = Beban kerja yang diterima baut

a = Faktor beban =1,5

m = Muatan ( mm )

g = Percepatan gaya berat ( mm/detik )

(Jac. S TOLK dan C KROS, Tahun 1994, Elemen Mesin, Hal.104)

2. Menentukan tegangan tarik (  $\sigma_t$  )

$$\sigma_t = \frac{R_{0.2}}{v} \text{ kg / cm}^2$$

Dimana :

$$\sigma_t = \text{Tegangan tarik ( kg/mm}^2 \text{ )}$$

$$v = \text{Faktor keamanan} = 1,3$$

(Jac. S TOLK dan C KROS, Tahun 1994, Elemen Mesin, Hal.104)

### 3. Tegangan tarik yang timbul

$$\sigma_t = \frac{F}{A_k} \text{ kg / cm}^2$$

Dimana :

$$A_k = \text{Penampang teras (mm}^2 \text{ )}$$

(Jac. S TOLK dan C KROS, Tahun 1994, Elemen Mesin, Hal.104)

### 4. Menentukan factor keamanan

$$v = \frac{R_{0.2}}{\sigma_t}$$

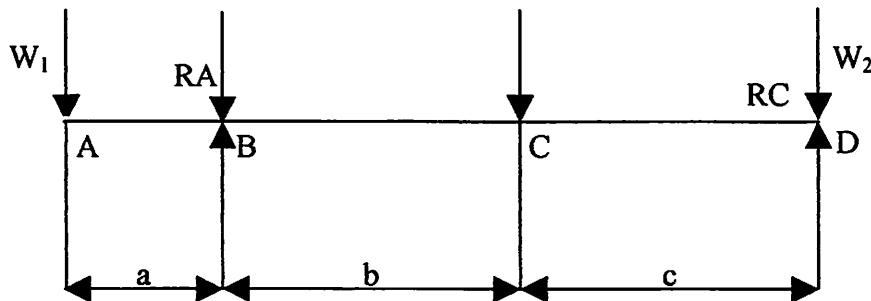
(Jac. S TOLK dan C KROS, Tahun 1994, Elemen Mesin, Hal.104)

## 2.7. Gaya – gaya yang bekerja pada kerangka

Reaksi tumpuan yang terjadi disebabkan karena adanya pembebanan dari mesin dan juga pengaruh dari berat pulley dengan tegangan sabuk serta gaya yang terjadi antara berat pulley dan benda. Berat benda tersebut ditumpu oleh kerangka atau konstruksi tidak mengalami kedudukan maka kerangka tersebut harus mampu menahan gaya–gaya yang diakibatkan oleh gaya berat mesin dan juga pengaruh akibat putaran pulley.

## 2.8. Reaksi Tumpuan Akibat Beban Statis

Reaksi tumpuan ini terjadi karena diakibatkan oleh berat beban mesin. Berat pulley, tarikan sabuk serta berat motor. Kerangka yang direncanakan mempunyai panjang, lebar dan tinggi (Gambar 2.15)



Gambar 2.15.

### Gaya – gaya Yang Bekerja Pada Konstruksi Kerangka Mesin Sortir Beras

$W_1$  merupakan beban aksial dari berat pulley dan tarikan sabuk sedangkan  $W_2$  adalah beban aksial dari berat poros penggiling dan porosnya, maka reaksi B dan D akibat adanya pembebanan dapat dicapai dengan langkah sebagai berikut :

Besar reaksi di B

$$\sum M_c = 0$$

$$R_a \cdot (a+b) - W_1 \cdot b + W_2 \cdot c = 0$$

$$\text{Jadi } R_a = \frac{W_1 \cdot b + W_2 \cdot c}{a+b}$$

Besar reaksi di C

$$\sum M_A = 0$$

$$W_1 \cdot a - R_c \cdot (a+b) + W_2 \cdot (a+b+c) = 0$$

$$\text{Jadi } R_c = \frac{W_1 \cdot a + W_2 \cdot (a+b+c)}{a+b}$$

Dari perhitungan diatas maka dapat diketahui besarnya momen bending yang besarnya sebagai berikut :

$$M_A = 0$$

$$M_B = R_A \cdot a$$

$$M_C = R_A (a + b) - W_1 \cdot b$$

$$M_D = 0$$

## 2.9. Tegangan bengkok kerangka

Tegangan bengkok yang terjadi pada kerangka adalah besarnya momen bending maximum dibanding dengan momen tahanan bending dinotasikan sebagai berikut :

1. Tegangan bengkok yang terjadi

$$\tau_b = \frac{M \max}{Wb} \text{ kg / cm}^2$$

Dimana :

$M \max$  = momen bending maximum

$Wb$  = Momen momentum

2. Tegangan bengkok yang diijinkan

$$\tau_b \text{ ijin} = \frac{\tau_{\text{ibahan}}}{sf} \text{ kg / cm}^2$$

Dimana :

$\tau_b \text{ bahan}$  = Tegangan tarik bahan

$sf$  = faktor keamanan

sebagai syarat bahwa konstruksi kerangka dalam keadaan aman

maka  $\tau_b \text{ kerja} \leq \tau_b \text{ ijin}$ .

## 2.10. Pemilihan Bahan Plat

Dalam pemilihan plat yang akan digunakan dinding pada kerangka mesin akan digunakan plat lembaran dengan ukuran sedang. Selain itu pertimbangkan lain dalam pemakaian plat lembaran dengan ukuran sedang yaitu

Plat baja lembaran dapat dikategorikan dalam tiga bagian yaitu :

- Plat tebal  $>4,75$  mm ( DIN 16231 )
- Plat sedang 3 - 4,75 mm ( DIN 1622 )
- Plat tipis  $< 3$  mm ( DIN 1623 )

Untuk pemotongan plat ada beberapa cara yang dapat digunakan seperti menggunakan gergaji dan menggunakan las potong. Namun dalam pemotongan disini dilakukan dengan menggunakan gergaji hal tersebut didasarkan oleh beberapa pertimbangan yaitu :

- a. Sangat efisien dan ekonomis dalam hal biaya pemotongan.
- b. Tidak banyak bahan plat terbuang dibandingkan jika menggunakan pemotongan dengan las.

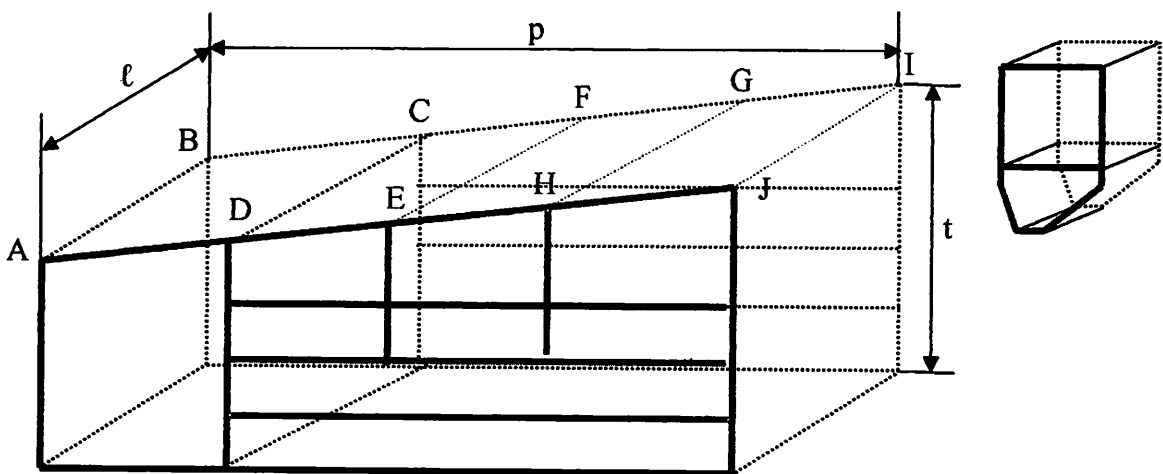
Dalam pemilihan gergaji juga sangat menentukan hasil pemotongan oleh sebab itu pemilihan gergaji sangat perlu diperhatikan.

## BAB III

### PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN

#### 3.1. Perencanaan Kerangka

Perencanaan Mesin Sortir Beras ini digunakan untuk mensortir beras (padi menjadi beras) dalam jangka waktu 500 Kg/ Jam operasi.

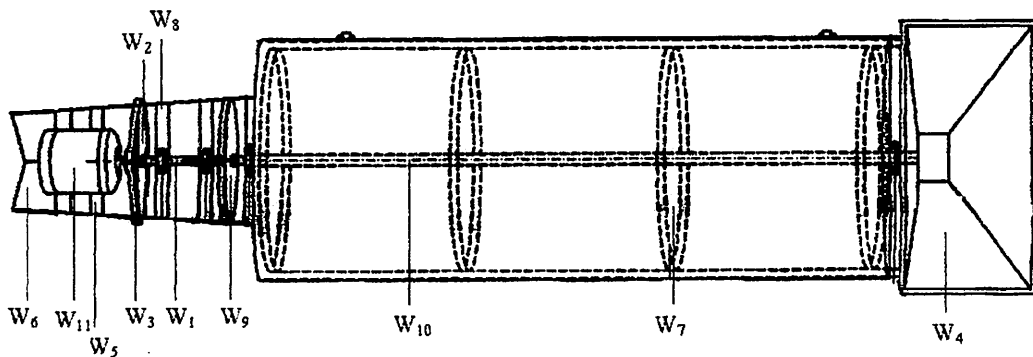


**Gambar 3.1**  
**Bentuk Kerangka Utama mesin sortir beras**

Keterangan :

- (p) Panjang = 2780 cm
- (t) Tinggi = 1200 cm
- (l) Lebar = 830 cm





**Gambar 3.2**

**Perencanaan mesin sortir beras**

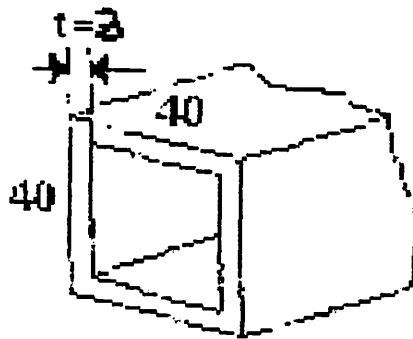
**Data perencanaan sebagai berikut :**

$W_1$ = Berat poros Transmisi	= 5,42 kg
$W_2$ = Berat pulley yang digerakan	= 2,18 kg
$W_3$ = Berat sabuk	= 0,192 kg
$W_4$ = Berat saluran pemasukan	= 3,17 kg
$W_5$ = Berat body mesin	= 6,56 kg
$W_6$ = Berat saluran pengeluaran	= 3,12 kg
$W_7$ = Berat satu sortir beras	= 24 kg
$W_8$ = Berat dua penyangga	= 1,2 kg
$W_9$ = Berat pulley	= 1,98 kg
$W_{10}$ = Berat Poros Utama	= 7,84 kg
$W_{11}$ = Berat motor yang direncanakan	= 2,32 kg

**3.2. Perhitungan Bahan Kerangka**

Dari data – data yang diambil dalam bahan kerangka mesin sortir beras direncanakan baja ST 37 – 2 (*simbol dengan grup kualitas*), Type Dioksidasi U dengan spesifikasi sebagai berikut : (*Tabel baja konstruksi umum menurut DIN 17100*)

1. Kekuatan tarik minimum ( $\sigma_t$ ) = 37 - 49 kg/mm
2. Jenis baja menurut ERUNORM 25 = Fe 37-B3FU
3. Kadar karbon C (%) = 0,18 %
4. Tegangan bending ( $\sigma_B$ ) sampai 100 mm  $\phi$  = 360 – 440 N/mm
5.  $\sigma_s$  minimal = 240 N/mm
6. Kekerasan Brinnell (HB) = 105 - 125



**Gambar 3.3**

**Dimensi profil baja untuk pengelasan kerangka**

### 3.3. Beban – beban yang Diterima oleh Kerangka

#### 3.3.1. Beban yang diterima kerangka Pendukung Poros Transmisi (AB )

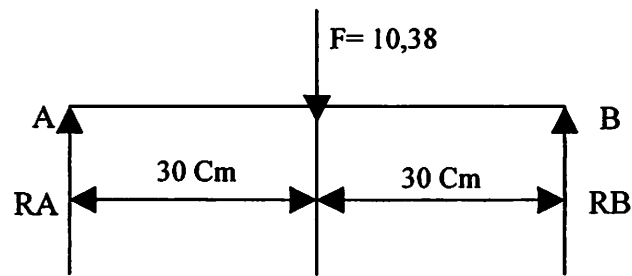
Jadi total gaya pembebanan yang diterima oleh pendukung poros transmisi adalah:

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

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

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

Uraian gaya yang bekerja pada batang peyangga mesin dapat dilihat pada diagram di bawah ini



Momen dititik A dan B

**Gambar 3.4**

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

Untuk menentukan reaksi di titik A (  $R_A$  )

$$\sum M_b = 0$$

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

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

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

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

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

$$\sum M_A = 0$$

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

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

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

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

b. Momen yang bekerja di titik A

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

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

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

$$= 0$$

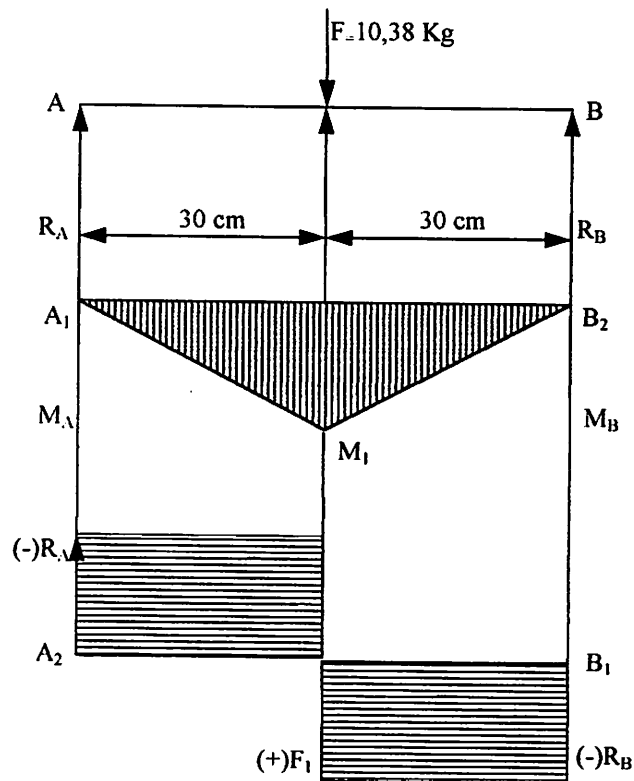
- c. Momen yang bekerja di titik I ( $M_I$ )

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

$$\begin{aligned} M_I &= R_A \cdot 30 \\ &= 5,69 \cdot 30 \\ &= 170,7 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

- d. Momen yang bekerja di titik B ( $M_B$ )

$$\begin{aligned} M_B &= R_A \cdot (30 + 30) - R_b \cdot 30 \\ &= 5,69 \cdot 60 - 11,38 \cdot 30 \\ &= 341,4 - 341,4 \\ &= 0 \end{aligned}$$



Bidang Momen dan gaya lintang

**Gambar 3.5**

**Gaya yang diterima oleh penyangga poros transmisi**

### 3.4. Perhitungan Reaksi Tumpuan Gaya Pada Kerangka

Reaksi tumpuan yang terjadi disebabkan adanya pembebanan oleh motor listrik dan reaksi yang terjadi adanya gaya benda yang bertumpuan pada rangka. Agar konstruksi dari rangka statis atau tidak mengalami perubahan kedudukan, maka kerangka tersebut harus mampu menahan gaya – gaya yang disebabkan oleh berat motor listrik, putaran pulley dan gaya berat semua elemen mesin.

Karena konstruksi tersebut harus tetap pada kedudukan (perubahan kecil diabaikan), maka menurut hukum aksi reaksi, gaya tumpuan harus mempunyai garis kerja yang berimpit dengan gaya yang bekerja pada pangkal konstruksi rumah sedangkan besarnya gaya adalah sama tetapi arahnya berlawanan. Dan untuk menghitung gaya–gaya reaksi yang bekerja, maka gaya–gaya tersebut dapat digunakan dengan menggunakan persamaan syarat kesetimbangan gaya.

#### 3.4.1. Beban yang diterima kerangka pendukung Poros Utama ( CD )

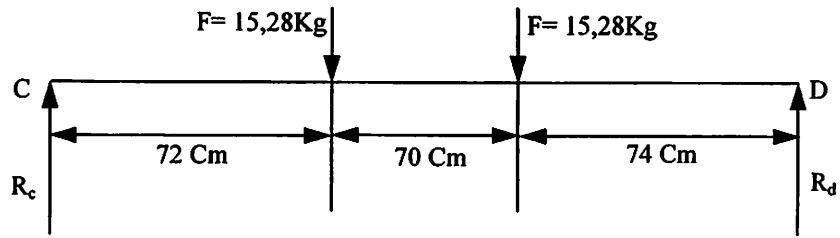
Jadi total gaya pembebanan yang diterima oleh pendukung poros utama adalah:

$$F = \text{berat poros} + \text{berat silender}$$

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

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

Uraian gaya yang bekerja pada batang penyangga poros utama dapat dilihat pada diagram di bawah ini



Momen dititik C dan D

**Gambar 3.6**

**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 ( $M_c$ )

$$\begin{aligned} M_c &= F_2 \cdot 72 - F_2 \cdot (70 + 74) - R_d \cdot (72 + 70 + 74) \\ &= 15,28 \cdot 72 - 15,28 \cdot 144 - 15,28 \cdot 216 \\ &= 1100,16 + 2200,32 - 3300,48 \\ &= 0 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} M_{VI} &= R_c \cdot 72 \\ &= 15,28 \cdot 72 \\ &= 1100,16 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

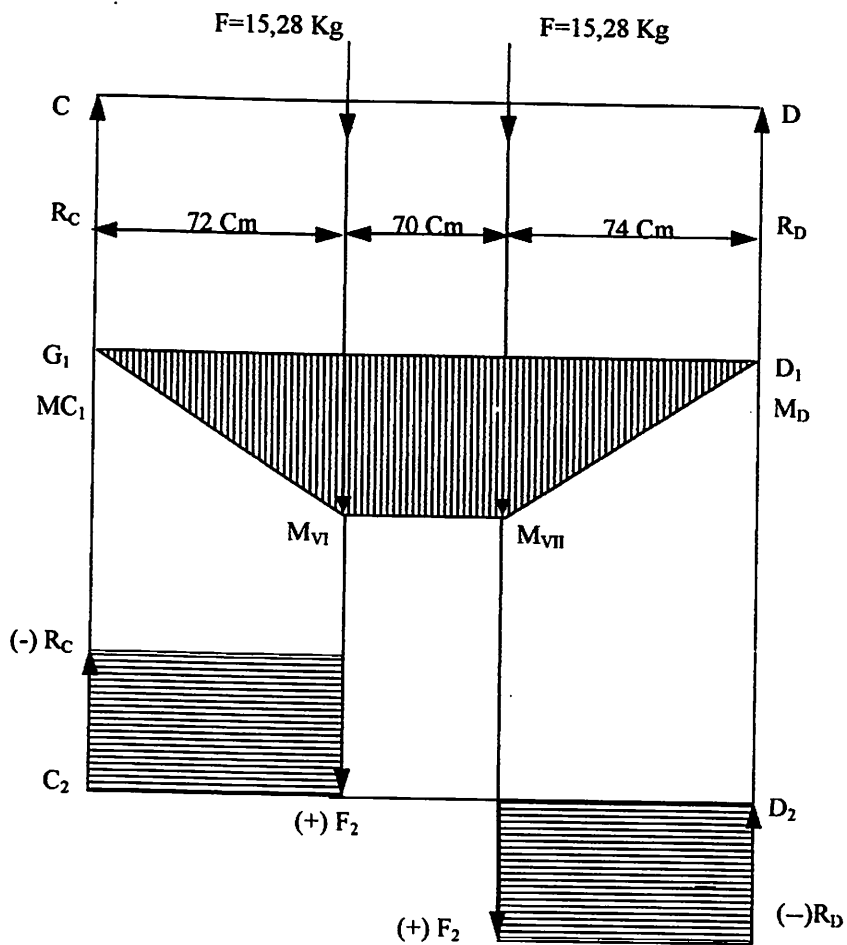
e. Momen yang bekerja di titik VII ( $M_{VII}$ )

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

$$\begin{aligned} M_{VII} &= R_d \cdot (72 + 70) - F_2 \cdot 74 \\ &= 15,28 \cdot 142 - 15,28 \cdot 74 \\ &= 2169,79 - 1130,72 \\ &= 1039,07 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} M_d &= R_c \cdot (72 + 70 + 74) - F_2 \cdot (70 + 74) - F_2 \cdot 72 \\ &= 15,28 \cdot 216 - 15,28 \cdot 144 - 15,28 \cdot 72 \\ &= 3300,48 - 1100,16 + 2200,32 \\ &= 0 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$



Bidang Momen dan gaya lintang

**Gambar 3.7**

**Gaya yang Bekerja Pada Kerangka Pendukung Poros Utama**

### 3.4.2. Perhitungan Konstruksi Pendukung Motor ( EF )

Jadi total gaya pembebanan yang diterima oleh pendukung motor adalah:

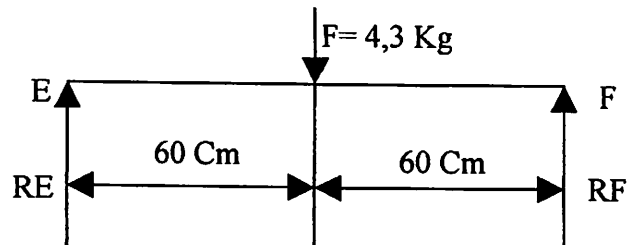
$F = \text{berat pully} + \text{berat motor}$

$F = 1,98 + 2,32$

$= 4.3 \text{ kg}$



Uraian gaya yang bekerja pada batang peyangga motor dapat dilihat pada diagram di bawah ini



Momen dititik E dan F

**Gambar 3.8**

**Gaya yang bekerja pada batang penyangga motor penggerak**

- a. Untuk menentukan reaksi di titik E ( $RE$ )

$$\sum M_f = 0$$

$$(60 + 60) - F \cdot 60 = 0$$

$$(60 + 60) - 4,3 \cdot 60 = 0$$

$$= \frac{258}{120}$$

$$= 2,15 \text{ kg}$$

- b. Untuk menentukan reaksi di titik F ( $RF$ )

$$\sum M_E = 0$$

$$(60 + 60) - F \cdot 60 = 0$$

$$(60 + 60) - 4,3 \cdot 60 = 0$$

$$= \frac{258}{120}$$

$$= 2,15 \text{ kg}$$

c. Momen yang bekerja di titik E

$$\begin{aligned}M_D &= F \cdot 60 - M_E (60 + 60) \\&= 4,3 \cdot 60 - 2,15 \cdot 120 \\&= 258 - 258 \\&= 0\end{aligned}$$

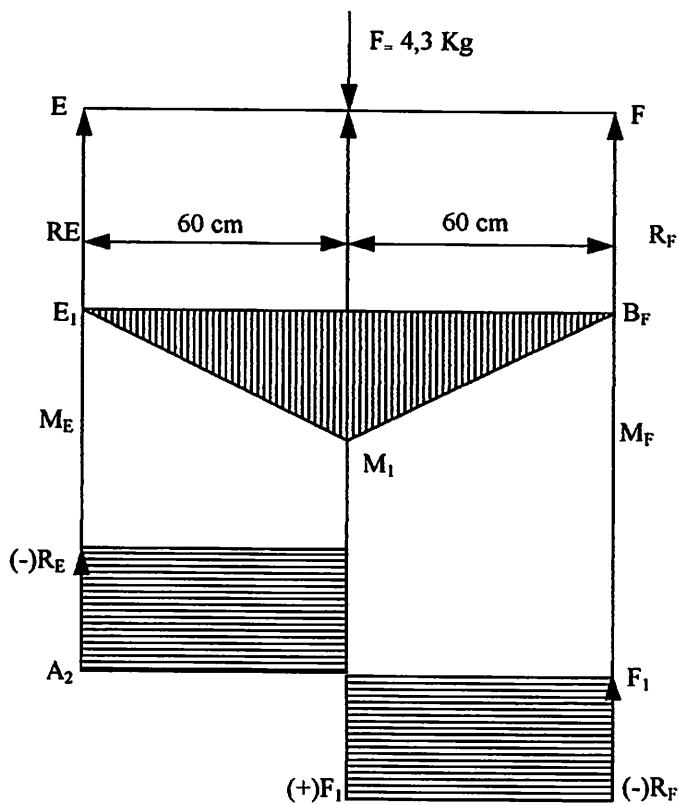
d. Momen yang bekerja di titik I ( $M_I$ )

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

$$\begin{aligned}M_I &= (60 + 60) - 60 \\&= 120 - 60 \\&= 60 \text{ kg/cm}\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}M_B &= M_E \cdot (60 + 60) - F \cdot 60 \\&= 2,15 \cdot 120 - 4,3 \cdot 60 \\&= 258 - 258 \\&= 0\end{aligned}$$



Bidang momen dan gaya lintang

**Gambar 3.9**

**Gaya yang bekerja pada konstruksi pendukung motor penggerak**

### 3.5. Perhitungan Kekuatan Baut dan Mur

Dalam merencanakan suatu konstruksi mesin maupun konstruksi bangunan baut dan mur sebagai pengikat, dalam konstruksi mesin ini baut dan mur digunakan sebagai pengikat saluran keluar sortiran beras yang keluar dari mesin sortir dengan data – data sebagai berikut :

1. Menentukan beban kerja yang diterima baut ( F )

$$F = a.m.g$$

$$= 1,5.2,75.20$$

$$= 81 \text{ kg}$$

2. Menentukan tegangan tarik ( $\sigma_t$ )

$$\begin{aligned}\sigma_t &= \frac{R_{0,2}}{v} \text{ kg/mm}^2 \\ &= \frac{41}{1,3} \\ &= 31,53 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

3. Tegangan tarik yang timbul

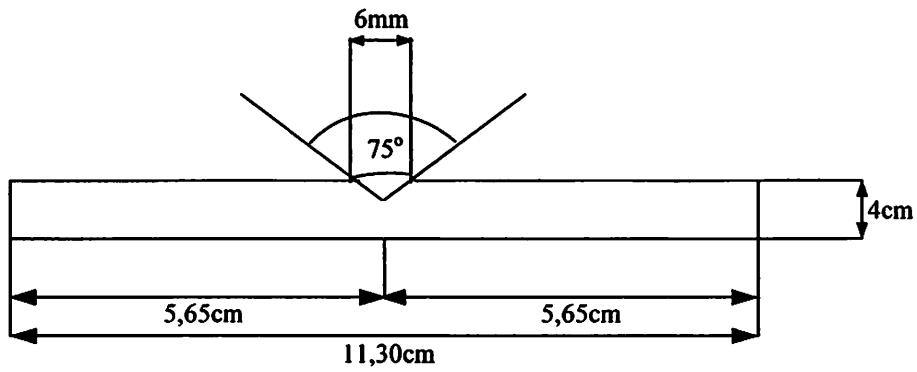
$$\begin{aligned}\sigma_t &= \frac{F}{A_k} \text{ kg/mm}^2 \\ &= \frac{81}{32,8} \\ &= 2,46 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

4. Menentukan factor keamanan

$$\begin{aligned}v &= \frac{R_{0,2}}{\sigma_t} \\ &= \frac{41}{2,46} \\ &= 16,66\end{aligned}$$

### 3.6. Perhitungan Kekuatan Pengelasan

sambungan pengelasan yang direncanakan pada mesin sortir beras dapat ditunjukan pada gambar 3.10.

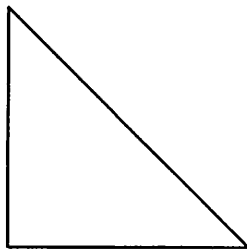


**Gambar 3.10.**  
**Penampang Sambungan Las Baja Profil U**

Diketahui data – data sebagai berikut :

- $P_{max}$  = 119.47 kg
- Tebal pelat = 4mm = 0,4
- Jarak lasan terhadap beban ( H ) = 25 cm

Mencari panjang lasan (  $I_1, I_2$  )



$$\begin{aligned}
 C &= \sqrt{A^2 + B^2} \\
 &= \sqrt{4^2 + 4^2} \\
 &= \sqrt{16 + 16} \\
 &= 5,65 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Jadi panjang  $I_1 = 5,65 \text{ cm}$

$$I_2 = 5,65 \text{ cm}$$

### 1. Tegangan geser pada lasan

$$\tau_s = \frac{P}{A}$$

dimana :

P = beban yang terjadi

A = luas penampang lasan

$$= t (I_1 + I_2)$$

jadi  $\tau_s$  adalah

$$\begin{aligned} \tau_s &= \frac{119,47}{1,4(5,65 + 5,65)} \\ &= \frac{119,47}{4,52} \\ &= 26,43 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Karena banyaknya kaki penyangga kerangka ada empat maka tegangan yang terjadi yaitu :

$$\begin{aligned} \tau_s &= \frac{26,43}{4} \\ &= 6,78 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

### 2. Tegangan geser ijin

Dari tabel dapat diketahui tegangan ijin sambungan las dengan beban geser adalah  $\tau = 350 \text{ kg/cm}$  dengan safety factor = 1,2 maka :

$$\begin{aligned} \tau_s \text{ ijin} &= \frac{\tau}{Sf} \\ &= \frac{350}{1,2} \end{aligned}$$

$$= 291,66 \text{ kg/cm}^2$$

Syarat  $\tau_s \leq \tau_s \text{ ijin}$

Dalam perhitungan dapat diketahui bahwa  $\tau_s \leq \tau_s \text{ ijin} = 26,43 \text{ kg/cm}^2 \leq 91,66 \text{ kg/cm}^2$  sehingga dapat disimpulkan bahwa lasan aman untuk digunakan sebagai sambungan.

### 3. Tegangan bending pada lasan

$$\tau_b = \frac{M \text{ max}}{Z}$$

Dimana :

$M \text{ max} = \text{Momen bending maksimum}$

$$= P.H$$

$$= 119,47.25$$

$$= 2986,75 \text{ kg/cm}^2$$

$Z = \text{Sectio modulus}$

$$= \frac{tJ^2}{6}$$

Sehingga :

$$\tau_b = \frac{6.P.H}{t(l_1^2 + l_2^2)}$$

$$= \frac{6.2986,75}{0,4.(5,65^2 + 5,65^2)}$$

$$= \frac{17920,5}{25,53}$$

$$= 701,93 \text{ kg/cm}^2$$

#### 4. Tegangan bending ijin

$$\tau_b = \frac{\tau_{ijin}}{f_c}$$

Dimana :

$$\tau_b \text{ ijin (Tegangan ijin karena bahan bending)} = 1250 \text{ kg/cm}$$

$$f_c \text{ (Faktor konsentrasi)} = 1,2$$

Sehingga :

$$\tau_b \text{ ijin} = \frac{1250}{1,2}$$

$$= 1041,66 \text{ kg/cm}^2$$

Karena  $\tau_b \leq \tau_b \text{ ijin} = 701,93 \text{ kg/cm}^2 \leq 1041,66 \text{ kg/cm}^2$  maka lasan yang digunakan pada konstruksi dalam keadaan aman untuk sambungan las.



## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **4.1. Kesimpulan**

1. Dalam perencanaan bentuk kerangka mesin sortir beras ini sangat sederhana sehingga tidak memakan tempat, mudah dalam pengoperasiannya dan mudah pula dalam 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. Dalam perencanaan konstruksi mesin sortir beras ini digunakan *Baja ST 37* ukuran  $40 \times 40 \times 5$ , dengan kekuatan tarik ( $\sigma_B$ ) =  $360 - 440 \text{ kg/mm}^2$  karena bahan ini mudah dicari dipasaran dan memiliki sifat-sifat yang sangat baik.
4. Dalam proses pengelasan, bagian yang dilas menerima pengelasan setempat dan selama proses berjalan suhunya berubah terus sehingga distribusi suhu tidak merata. Karena panas tersebut, maka pada bagian yang dilas terjadi pengembangan thermal. Sedangkan bagian yang dingin tidak berubah sehingga terbentuk penghalangan pengembangan yang mengakibatkan terjadinya peregangan yang rumit.
5. Baut dan Mur merupakan pengikat alat yang sangat penting. Untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin, pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai. Untuk menentukan baut dan mur,

sebagai faktor harus diperhatikan sifat gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan, kelas ketelitian, dan lain-lain. Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut dapat berupa :

- Beban statis aksial murni
  - Beban aksial, bersama dengan beban puntir
  - Beban geser
  - Beban tumbukan aksial
6. Gaya yang bekerja pada penampang A-D dan B-C adalah gaya yang terjadi akibat adanya pembebanan dari konstruksi corong masukan, sehingga profil mengalami tegangan bengkok.
  7. Gaya yang bekerja pada penampang E-F adalah gaya yang bekerja pada konstruksi pendukung motor penggerak akibat tegangan.
  8. Dari semua penampang konstruksi kerangka yang ada, tegangan bengkok yang terjadi lebih kecil dari tegangan bengkok yang diijinkan ( $\tau_b \leq \tau_{b \text{ ijin}}$ ). Sehingga untuk konstruksi kerangka masih dalam keadaan aman dan masih memenuhi syarat toleransi pembebanan pada kerangka yang diijinkan.
  9. Pada proses pengelasan pada tegangan normal maksimum ( $\sigma'_{MAX}$ ) pada kerangka lebih kecil dari tegangan yang ijin untuk sambungan las ( $\sigma'_{ZUL}$ ) sehingga pengelasan telah memenuhi syarat, begitu juga tegangan geser yang terjadi pada pengelasan ( $\tau'$ ) lebih kecil dari tegangan geser yang diijinkan ( $\tau'_{ZUL}$ ), sehingga syarat kekuatan untuk tegangan geser terpenuhi.

10. Dari perhitungan dapat diketahui bahwa kerangka yang direncanakan mampu menahan gaya – gaya yang bekerja akibat beban.
11. 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.

#### **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, factor 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

1. Sularso, Koyokatsu Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 1991.
2. Wirysumarto Harsono, *Teknologi Pengelasan Logam*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1981
3. Tutu Subowo, *Teknik Mengelas*, Erlangga, Jakarta, 1997
4. Moch Trisno, *Diktat Teknologi Las*, Malang ITN

## LAMPIRAN 1

### REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN

#### A. Perhitungan gaya pada kerangka

NO	KETERANGAN	NOTASI	HASIL	SATUAN	BAHAN
01.	Beban yang diterima oleh kerangka				
	- Untuk poros transmisi	F	11,38	Kg	S 30 C
	- Untuk poros utama	F	15,28	Kg	S 30 C
	- Untuk motor	F	4,3	Kg	
	Perhitungan bahan kerangka (AB)				
02.	- Gaya reaksi ditumpuan A	$M_b$	5,69	Kg/cm <sup>2</sup>	S 30 C
	- Gaya reaksi ditumpuan B	$M_A$	5,69	Kg/cm <sup>2</sup>	S 30 C
	- Momen yang bekerja dititik A		0	Kg/cm <sup>2</sup>	S 30 C
	- Momen yang bekerja dititik $M_1$		170,7	Kg/cm <sup>2</sup>	S 30 C
	- Momen yang bekerja dititik B		0		
03.	Perhitungan kerangka poros utama				
	- Besar reaksi dititik C	$R_c$	15,28	kg	Baja profil ST 37 (40X40X5)
	- Besar reaksi dititik D	$R_c$	15,28	kg	
	- Gaya reaksi dititik C	$M_c$	0	kg/cm	
	- Gaya reaksi dititik VI	$M_{VI}$	1100,16	kg/cm	
	- Gaya reaksi dititik VII	$M_{VII}$	1093,07	kg/cm	
- Gaya reaksi dititik D	$M_D$	0	kg/cm		

## LAMPIRAN II

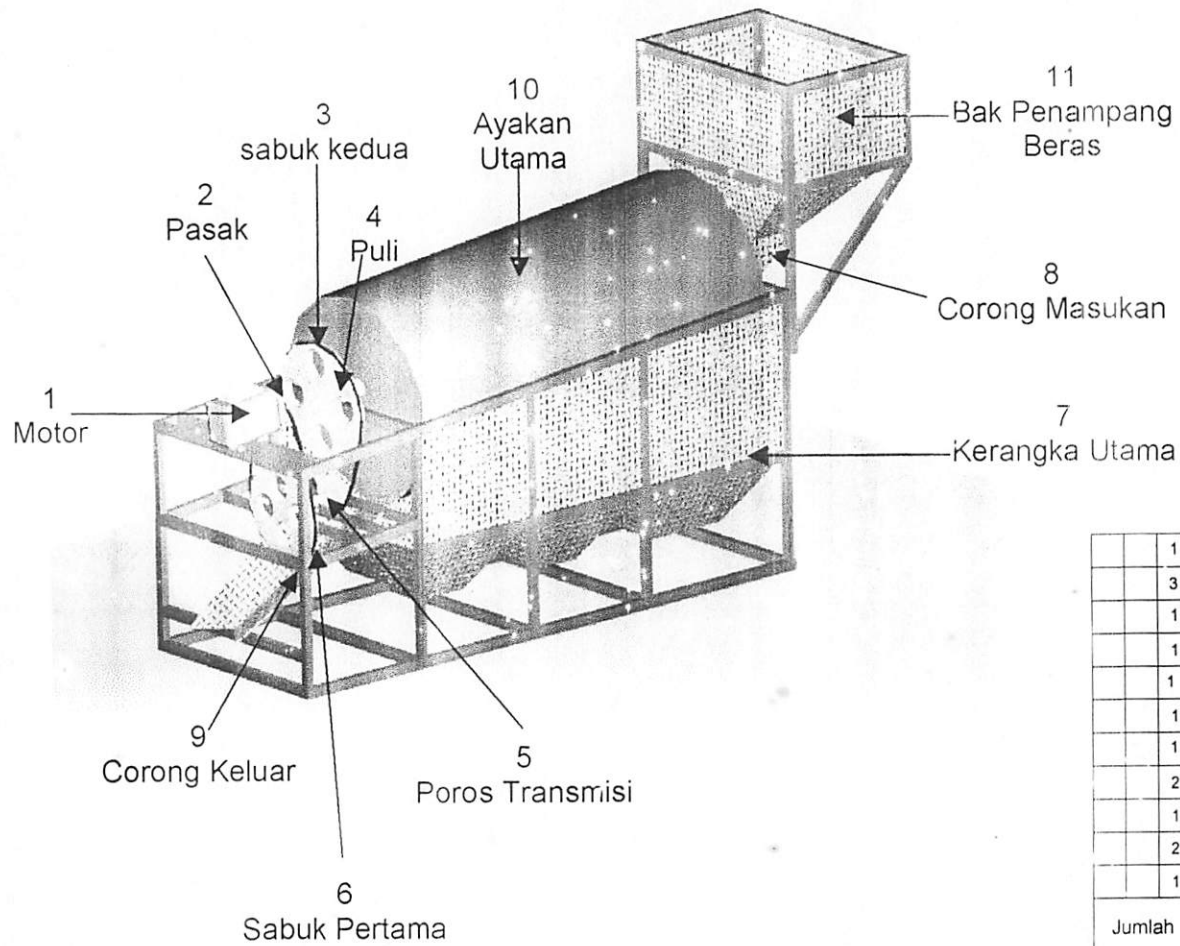
### B. Perhitungn Sambungan las

NO	KETERANGAN	NOTASI	HASIL	SATUAN	BAHAN
01.	Penelasan pada kerangka corong pemasukan.				
	- Momen lentur	$M_b$	635	Kg/mm	
	- Tegangan yang diijinkan unhtuk sambungan las	$\sigma'_{ZUL}$	135	Kg/mm <sup>2</sup>	
	- Tegangan normal maksimum	$\sigma'_{MAX}$	5	Kg/mm <sup>2</sup>	
	- Tegangan normal kampuh	$\sigma'$	3,5	Kg/mm <sup>2</sup>	
02.	- Tegangan geser	$\tau'$	0,01	Kg/mm <sup>2</sup>	
	Pengelasan pada kerangka penyangga pisau pemecah dan ayakan				
	- Momen lentur	$M_b$	6494,45	Kg/mm	
	- Tegangan yang diijinkan unhtuk sambungan las	$\sigma'_{ZUL}$	1365	Kg/mm <sup>2</sup>	
	- Tegangan normal maksimum	$\sigma'_{MAX}$	4,87	Kg/mm <sup>2</sup>	
03.	- Tegangan normal kampuh	$\sigma'$	0,9	Kg/mm <sup>2</sup>	
	- Tegangan geser	$\tau'$	0,035	Kg/mm <sup>2</sup>	
	Pengelasan pada penyangga motor penggerak				
	- Momen lentur	$M_b$	6120	Kg/mm	
	- Tegangan yang diijinkan unhtuk sambungan las	$\sigma'_{ZUL}$	135	Kg/mm <sup>2</sup>	
	- Tegangan normal maksimum	$\sigma'_{MAX}$	4,59	Kg/mm <sup>2</sup>	
	- Tegangan normal kampuh	$\sigma'$	4,51	Kg/mm <sup>2</sup>	
	- Tegangan geser	$\tau'$	0,0278	Kg/mm <sup>2</sup>	

### LAMPIRAN III

#### C. Perhitungan Baut dan Mur

NO	KETERANGAN	NOTASI	HASIL	SATUAN	BAHAN
01.	Baut dan Mur bantalan dan motor				
	- Diameter luar	d	6	m	
	- Diameter efektif	d <sub>2</sub>	5,350	m	
	- Diameter inti	d <sub>1</sub>	4,917	m	
	- Jarak bagi	p	1		
	- Tinggi kaitan	H <sub>1</sub>	0,541	m	
	- Jumlah ulir	z	6	m	ST 37
	- Tinggi mur	H	6	m	ST 37



**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	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
--------	-------------	---------	-------	--------	------------

	<b>Skala :</b>	DI GAMBAR : Moh . Mukrim	<b>KETERANGAN</b>
	<b>Satuan :</b>	NIM : 00 . 51 . 017	
	<b>TGL : 15 . 03 . 05</b>	Diperiksa : Ir . Soeparno Djiwo , MT.	<b>PERINGATAN</b>

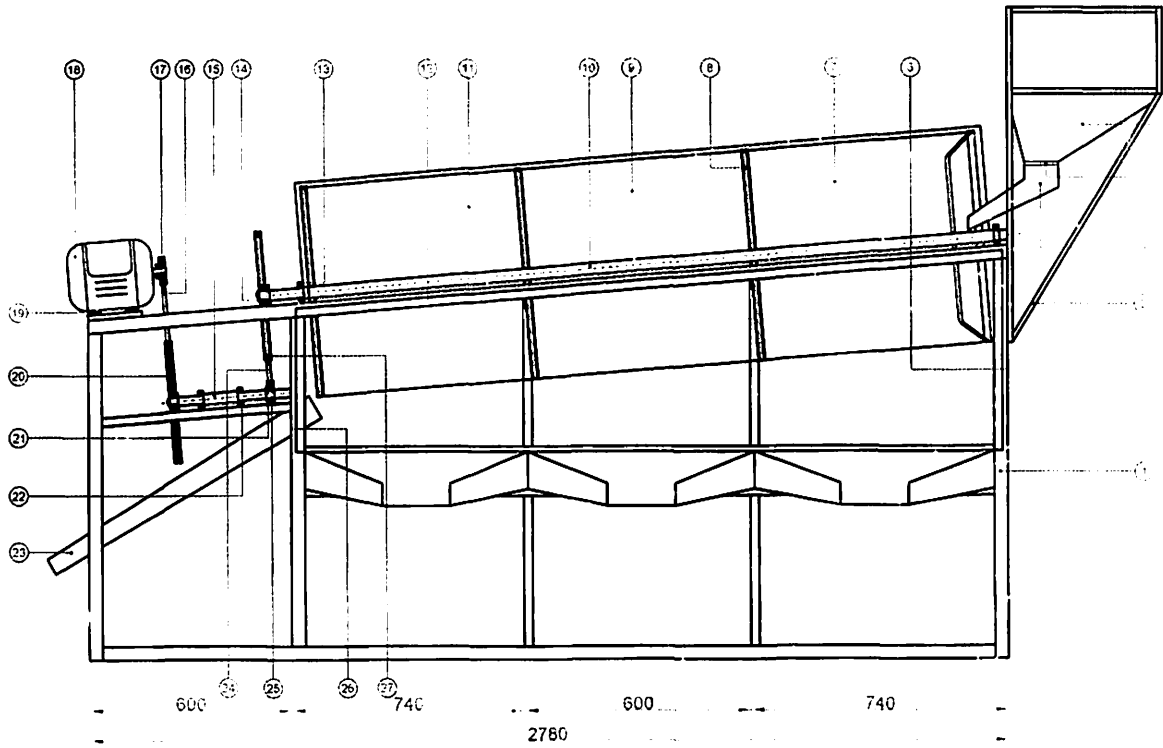
ITN MALANG

RANCANG BANGUN MESIN  
SORTIR BERAS

NO :  
1

A 4



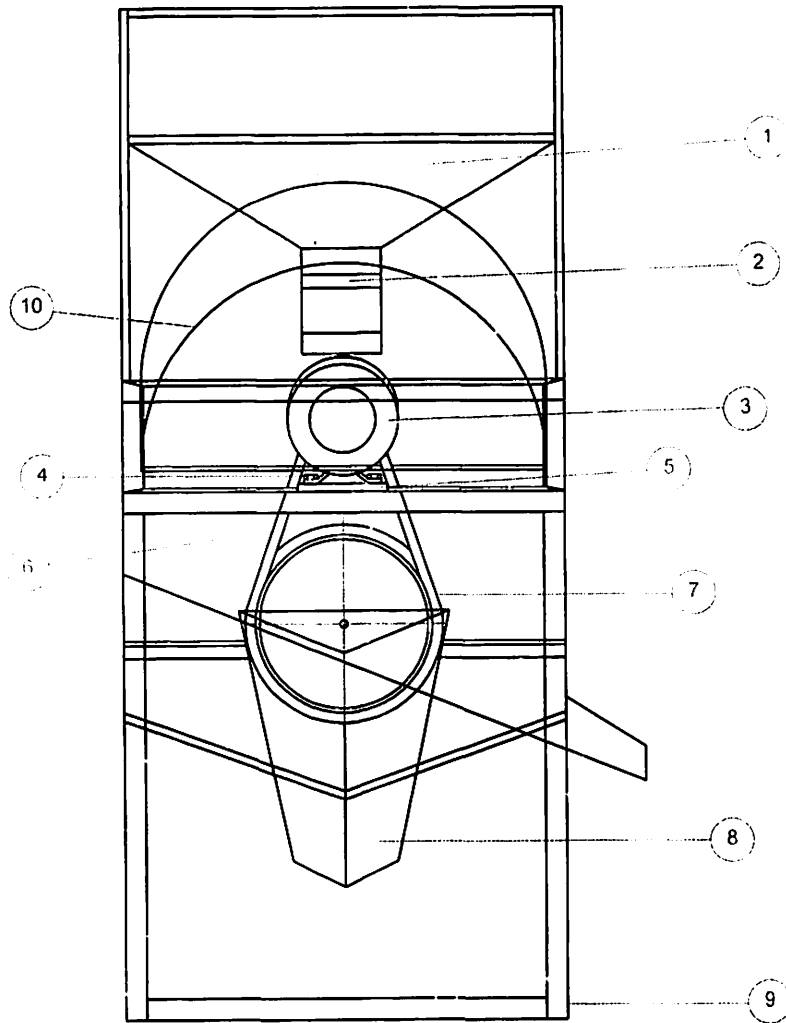


**TAMPAK DEPAN**

1	PULI TERGERAK KEDUA	27	S 30 C		
1	PENUTUP RANGKA KIRI	28	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	BES: 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		

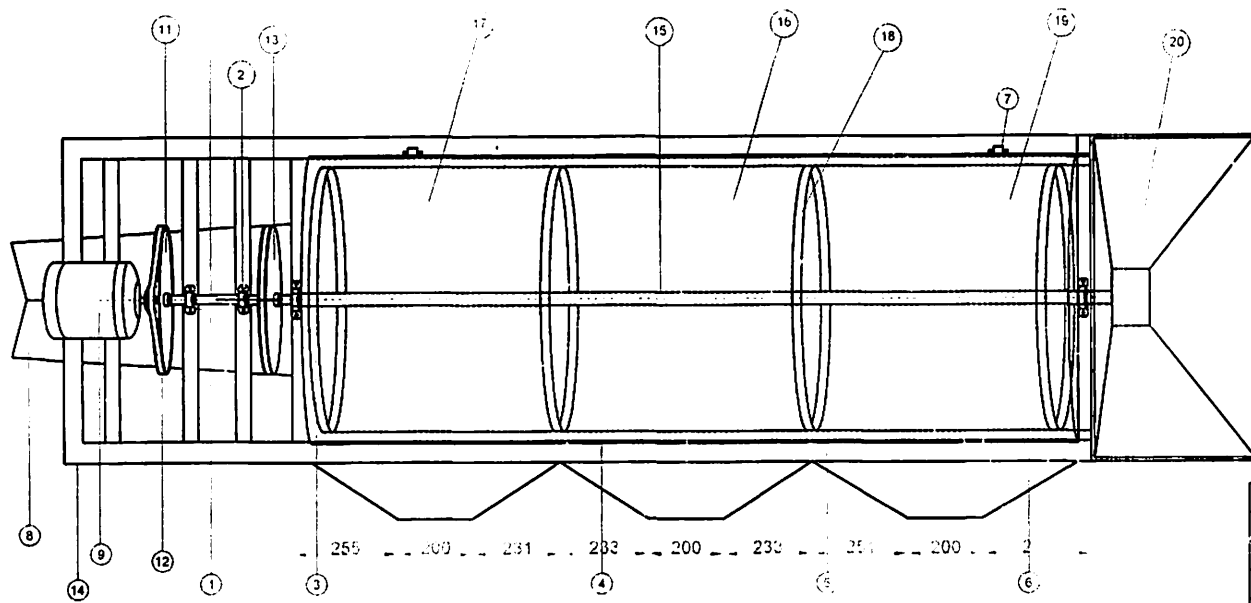
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
		Skala : 1 : 20		DI Gambar : Moh . Mukrim	
		Satuan : mm		NIM : 00 . 51 . 017	
		TGL : 15 . 03 . 05		Diperiksa : Ir . Soeparno Djiwo , MT .	

ITN MALANG	RANCANG BANGUN MESIN SORTIR BERAS	NO :	A 4
		2	



**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	3	S 30 C			
	4	BAUT PENGIKAT V- BLOK	4	St 37			
	2	PASAK	3	S 30 C			
	1	KATUB CORONG	2	PLAT			
	1	RAK PENAMPUNG	1	PLAT			
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Skala : 1 : 20		Di Gambar : Moh . Mukrim		KETERANGAN		
	Satuan : mm		NIM : 00 . 51 . 017		PERINGATAN		
	TGL : 15 . 03 . 05		Diperiksa : Ir . Soeparno Djiwo , MT .				
ITN MALANG			RANCANG BANGUN MESIN SORTIR BERAS			NO : 3	A 4



**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 PK 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	Piat		
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 : Moh . Mukrim		KETERANGAN	
	Satuan : mm	NIM : 00 . 81 . 017		PERINGATAN	
	TGL : 15 . 03 . 05	Diperiksa : Ir . Soeparno Djiwo,MT.			
ITN MALANG		RANCANG BANGUN MESIN SORTIR BERAS		NO : 4	A 4