

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



**MESIN PENGUPAS KACANG TANAH  
DENGAN KAPASITAS 200 KG / JAM**

**TUGAS AKHIR**

***Disusun Oleh :***

**JULIUS. P  
00.51.141**

**MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG**

**JULY 2005**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**DISUSUN DAN UNTUK DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI  
TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT UNTUK  
MENCAPAI GELAR AHLI MADYA**

*Disusun Oleh :*

**NAMA : JULIUS PITMON**  
**NIM : 00.51.141**  
**JURUSAN : TEKNIK MESIN D-III**  
**FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI**

Mengetahui Dan Menyetujui

Ketua Jurusan



**Ir. Teguh Raharjo, MT**

**NIP : 131991184**

Dosen Pembimbing



**Ir. Soeparno, MT**

**NIP : 1018600128**

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

Nama Mahasiswa : JULIUS. P  
NIM : 00.51.141  
Program Studi : Teknik Mesin D-III  
Judul Tugas Akhir : **Mesin Pengupas Kacang Tanah Dengan  
Kapasitas 200 kg / jam**

Dipertahankan di hadapan tim penguji Tugas Akhir jenjang program diploma tiga  
( D-III )

Pada hari : Kamis  
Tanggal : 21 oktober 2004  
Dengan nilai :

**Panitia ujian Tugas Akhir**



**Ketua**  
*[Signature]*  
Ir. I Wayan Sujana, MT  
NIP : 131861510

**Anggota Penguji II**

*[Signature]*  
Ir. Suryanto, MT  
NIP : 1028500104

**Sekretaris**

*[Signature]*  
Ir. Teguh Raharjo, MT  
NIP : 131991184

**Anggota Penguji I**

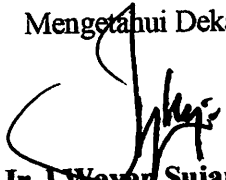
*[Signature]*  
Ir. Teguh Raharjo, MT  
NIP : 131991184

**LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**


1. Nama Mahasiswa : JULIUS PITMON
2. NIM : 00.51.141
3. Jurusan : Teknik Mesin D-III
4. Judul Tugas Akhir : Mesin Pengupas Kacang Tanah Dengan Kapasitas  
200 kg/jam
5. Tanggal Mengajukan  
Tugas Akhir : 14 September 2004
6. Selesai Menullis  
Tugas Akhir : 16 Desember 2004
7. Pembimbing : Ir. Soeparno Djiwo, MT
8. Telah di Evaluasi / diuji  
Dengan Nilai Ujian TA : 75 ( B )
9. Keterangan : LULUS

Malang, 16 Desember 2004

Mengetahui Dekan FTI

  
Ir. I Wayan Sujana, MT  
NIP : 131861510

Pembimbing

  
Ir. Soeparno Djiwo, MT  
NIP : 1018600128

## LEMBAR ASSISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : JULIUS. P  
NIM : 00. 51. 141  
Jurusan : Teknik Mesin D - III  
Judul : Perencanaan Konstruksi Mesin Pengupas Kacang  
Tanah Kapasitas 200 Kg/Jam  
Dosen Pembimbing : Ir. Soeparno Djiwo, MT  
Telah dievaluasi dengan nilai :

No	Tanggal	Catatan	Paraf
1	26 - 08 - 2004	- Pengajuan proposal TA	
2	28 - 08 - 2004	- Acc proposal TA	
		- Konsultasi Bab I dan Bab II	
3	31 - 08 - 2004	- Acc Bab I dan Bab II	
		- Konsultasi Bab III	
		- Revisi perhitungan Bab III	
4	10 - 09 - 2004	- Acc Bab III	
		- Konsultasi Bab IV	
5	21 - 09 - 2004	- Acc Bab IV	
6	29 - 09 - 2004	- Konsultasi Gambar	
		- Revisi Gambar	
7	07 - 10 - 2004	- Acc Gambar	
	12 - 10 - 2004	- Selesai bimbingan	

Dosen Pembimbing

  
Ir. Soeparno Djiwo, MT

Puji syukur kehadiran **TUHAN YESUS KRISTUS** Yang Maha Pengasih dan Penyayang, yang telah melimpahkan kasih dan sayangNYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“MESIN PENGUPAS KACANG TANAH DENGAN KAPASITAS 200 kg/jam”**.

Maksud dari penyusun laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai syarat untuk menyelesaikan program diploma III Institut Teknologi Nasional Malang, jurusan Teknik Mesin tahun 2005.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak mungkin lancar tanpa adanya bantuan dan motivasi dari berbagai pihak,

*Thanks to....*

**Ayahnda Pither Yacob Laa dan Ibunda Monica Pali, dan saudara-saudaraku Djoni, Ryan, Oktofianus, Jefri. Dan semua keluarga yang telah memberi dukungan.**

**Teman-teman seperjuanganku dan anak-anak bendungan tangga 14, Pacarku MITHA N” Keluarga terima kasih supportnya,**

*Life can give you a hundred reason to cry, but JESUS can give you thousand reason to smile in your “ wonderful days “*

***Jika fajar pagi mulai datang, bayangan hadir tanpa diundang dan bila sang mentari tenggelam, kau selalu menemani tiap malam. Kau sangat berharga bagi ku, tak ada yang bisa menggantikanmu, karna ku tau kaulah alasan tiap detak jantung ku***

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan tugas akhir masih terdapat kekeliruan dan kekurangan yang di sebabkan keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca di kemudian hari.

## KATA PENGANTAR

Ada perasaan bahagia saat segala sesuatunya dapat terselesaikan, puji syukur pada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmatnya, hingga kudapat mempersembahkan yang terbaik buatku dan keluargaku. Setelah sekian lamanya masa belajarku kujalani, waktunya telah datang padaku, dan berharap bisa mewujudkan keinginanmu yang belum kuraih di kemudian hari nanti

Dalam segala hal , penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr.Ir. Abraham Lomi, MSSE, selaku Rektor ITN Malang
2. Ir. Wayan Sujana, MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, ITN Malang
3. Ir. Teguh Rahardjo, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin D –III, ITN Malang
4. Ir. Soeparno Djiwo, MT, selaku dosen pembimbing Teknik Mesin D-III, ITN Malang
5. Ir. Suryanto, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin D –III, ITN Malang

Segala bantuan dan kebaikannya, semoga mendapatkan rahmat dari Yang Maha Kuasa. Penyusun berharap Tugas Akhir yang telah dipilih “ Perencanaan Mesin Pengupas Kacang Tanah ini dapat memberikan kontribusi yang berarti buat penulis ataupun sebagai bahan bacaan bagi pembaca sekalian.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>BERITA ACARA TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2. Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.3. Tujuan</b> .....	2
<b>1.4. Metode Penulisan</b> .....	3
<b>1.5. Sistematika Penulisan</b> .....	3
<b>BAB II DASAR TEOR</b>	
<b>2.1 Tinjauan Umum</b> .....	5
2.1.1. Mesin Pengupas Kacang Tanah .....	5
2.1.2. Konstruksi Mesin Pengupas Kacang Tanah .....	7
2.1.3. Cara Kerja Mesin Pengupas Kacang Tanah .....	7
<b>2.2 Konstruksi Rangka Mesin Pengupas Kacang Tanah</b> .....	8
2.2.1 Pemilihan Bahan .....	9

<b>2.3. Pengelasan .....</b>	<b>11</b>
2.3.1. Klasifikasi Cara-cara Pengelasan.....	11
2.3.2. Jenis Las Yang Digunakan Untuk Pembuatan Konstruksi .....	13
2.4.3. Las Gas Asetilin .....	16
2.4.4. Las Busur Listrik.....	19
2.4.5 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las .....	21
<b>2.4. Jenis- jenis Sambungan Las .....</b>	<b>23</b>
2.4.1. Sambungan las Dasar.....	23
2.4.2. Sambungan Tumpul.....	23
2.4.3. Sambungan Bentuk T dan Bentuk Silang.....	24
2.4.4. Sambungan Sudut.....	25
2.4.5. Sambungan Tumpang.....	26
2.4.6. Sambungan Sisi.....	27
<b>2.5. Tanda- tanda Gambar Dalam Pengelasan .....</b>	<b>27</b>
2.5.1. Tanda Gambar Dasar Dan Lengkap.....	28
2.5.2. Cara Penempatan Tanda Gambar.....	30
<b>2.6. Baut Pengikat.....</b>	<b>33</b>
2.6.1. Pemilihan Baut Pengikat.....	33
2.6.2. Klasifikasi Baut Pengikat.....	33
2.6.3. Mur.....	35
<b>2.7. Metode Perhitungan Konstruksi Mesin Pengupas.....</b>	<b>36</b>
<b>2.8. Pemilihan Bahan Dan Plat.....</b>	<b>38</b>

<b>BAB III PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1. Perencanaan Kontruksi Mesin Pengupas Kacang Tanah .....</b>	<b>39</b>
<b>3.2. Perhitungan Bahan Kerangka .....</b>	<b>42</b>
<b>3.3. Perhitungan Pada Sambungan Las .....</b>	<b>42</b>
<b>3.4. Perhitungan Pada Sambungan Mur Baut.....</b>	<b>45</b>
<b>3.5. Perhitungan Reaksi Tumpuan Gaya Pada Kerangka.....</b>	<b>47</b>
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>	<b>64</b>
<b>5.1. Kesimpulan .....</b>	<b>64</b>
<b>5.2. Saran .....</b>	<b>66</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1. Jenis-Jenis Profil Baja.....	7
Gambar 2.2. Dimensi Profil Baja Siku.....	10
Gambar 2.3. Klasifikasi Pengelasan.....	14
Gambar 2.4. Jenis-jenis Sambungan Dasar.....	16
Gambar 2.5. Mesin Las Listrik.....	17
Gambar 2.6. Las Elektroda Terbungkus.....	17
Gambar 2.7. Pemindahan Logam Cair.....	18
Gambar 2.8. Pesawat Las Oxy-asetilen.....	19
Gambar 2.9. Macam-macam Nyala Api.....	20
Gambar.2.10 Penampang Sambungan Las.....	22
Gambar2.11. Nama-nama Bagian Ulir.....	25
Gambar 2.12. Macam-macam Baut Penjepit.....	26
Gambar 2.13. Macam-macam Mur.....	27
Gambar 2.14. Gaya Aksi Pada Kerangka.....	29
Gambar 3.1. Bentuk Kerangka Mesin Pengupas Kacang Tanah.....	32
Gambar 3.2. Bahan-bahan Yang Diterima.....	32
Gambar 3.3. Penampang Sambungan Las baja Profil Siku.....	35

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dalam perkembangan teknologi semakin lama semakin pesat saja. Persaingan dalam dunia usaha, apalagi membutuhkan percepatan dan tenaga-tenaga yang mampu mengatasi berbagai masalah perbaikan dan perncanaan suatu alat atau mesin.

Namun justru dengan keadaan yang demikian itu, akhir-akhir ini timbul masalah dengan pola pikir yang tinggal pakai. Ini sesuai dengan prinsip suatu teknologi, yaitu untuk mempermudah pekerjaan manusia.

Untuk itu, lebih spesifik lagi dalam bidang pertanian. Dalam hal ini pertanian kacang tanah. Dalam proses pengupasan yang konvensional membutuhkan waktu yang lama untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Sehingga teknologi sangat membantu dalam proses produksi untuk pengupasan kacang tanah.

Secara garis besar, pertimbangan penggunaan teknologi dalam pengupasan kacang tanah adalah:

- a. Secara teknis pengupasan dapat dipertanggungjawabkan, dalam hal ini mesin harus :
  - Mampu meningkatkan produktivitas bila dibandingkan dengan cara dan alat yang telah ada.
  - Mampu meningkatkan hasil olahan tanpa mengurangi mutu dari kacang tanah.
- b. Secara ekonomi menguntungkan, hal ini terkait dengan :
  - Memiliki kualitas dan hasil olahan yang lebih baik.

- Mempercepat proses pengupasan, sehingga dapat diperoleh hasil yang maksimal.
  - Adanya peningkatan mutu dari pengolahan kacang tanah.
- c. Secara sosial dapat diterima, ini ditandai dengan :
- Pemilihan kelas, daya beli dan volume kerja yang ditangani dengan wawasan orientasi pasar yang ada dan harus diperhatikan pula harganya.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Seperti uraian di atas dapat di rumuskan masalah yang menjadi pokok bahasan pada tugas akhir ini, yaitu : bagaimana merancang mekanisme pada perencanaan pembuatan konstruksi mesin pengupas kulit kacang supaya dapat bekerja dengan baik.

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam hal ini akan direncanakan bagian-bagian utama dari mesin pengupas kacang tanah :

1. Pemilihan bahan yang digunakan untuk kerangka
2. Menghitung dan menganalisa gaya-gaya yang bekerja dari kerangka mesin
3. Las yang dipilih dan kekuatan sambungan las
4. Pemilihan baut dan mur sebagai pengikat

#### **1.4. Metodologi Penulisan**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menggunakan beberapa metode

Penyusunan yang sudah umum di antaranya :

##### **1. Metode Kepustakaan**

dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku referensi dan literature yang dapat di jadikan acuan bagi penulisan laporan tugas akhir ini.

##### **2. Metode Observasi**

Dengan cara melakukan tinjauan khususnya pada tempat-tempat yang terdapat objek yang berhubungan dengan penulisan Tugas Akhir ini.

##### **3. Metode Bimbingan**

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

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini di bagi dalam beberapa bab, antara lain :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

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

##### **BAB II DASAR TEORI**

Berisikan tentang semua dasar teori yang dijadikan acuan bagi penulis

Dalam merencanakan konstruksi mesin pengupas kacang tanag ini.

### **BAB III PERENCANAAN**

Bab ini berisikan tentang perencanaan dan perhitungan mengenai konstruksi kerangka, las pada kerangka, baut dan mur.

### **BAB IV PENUTUP**

Berisikan tentang rekapitulasi data dari semua hal yang di rencanakan.

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Umum**

Pada umumnya mesin pengupas kacang tanah ini sama halnya padanya pada perencanaan mesin pengupas lainnya, yang menggunakan motor bensin sebagai tenaga penggerak, dan di transmisikan pada sebuah pully penggerak untuk menggerakkan poros, dan di transmisikan pada sebuah pully penggerak untuk menggerakkan poros.

Fungsi dari mesin pengupas ini sendiri adalah untuk memisahkan kulit kacang tersebut, yang sangat bermanfaat bagi para petani.

Secara umum mesin pengupas kacang tanah ini termasuk mesin produksi, untuk itu dalam perencanaan mesin ini yang perlu di perhatikan adalah konstruksi rangka dari mesin pengupas kacang itu sendiri, baik dalam hal pemilihan bahan, pengelasan, pemasangan baut mur agar di dapat konstruksi yang kuat dan aman baik dalam penggunaannya maupun dalam produktifitas. Untuk lebih jelasnya ini akan di bahas pada perencanaan mesin pengupas kacang tanah.

##### **2.1.1. Mesin Pengupas Kacang Tanah**

Mesin pengupas kacang ini di gunakan untuk mengupas kacang tanah dan sangat bermanfaat bagi para petani kacang. Mesin pengupas kacang tanah ini menggunakan sistem rotary, pada mesin pengupas kacang tanah ini menggunakan satu buah motor bensin yang nantinya menggerakkan pully yang ada pada mesin pengupas kacang tanah.

Langkah awal adalah menghidupkan motor bensin pada mesin pengupas kacang ini, setelah motor bensin ini dihidupkan, motor yang berputar dihubungkan dengan pully pada poros utama juga bekerja, yaitu rol pengupas dan kipas, dengan berputarnya rol pengupas ikut berputar maka kacang tanah yang siap untuk di kupas yaitu mempunyai kadar air 7-10 % yang berada dalam bak penampung kemudian jatuh dan di kupas di rol ter sebut, disini mengalami proses pengupasan karena adanya gesekan di sebabkan oleh gerakan putar rol pengupas dengan dinding luar yang diam. Hal ini menyebabkan kulit kacang pecah dan terkelupas.

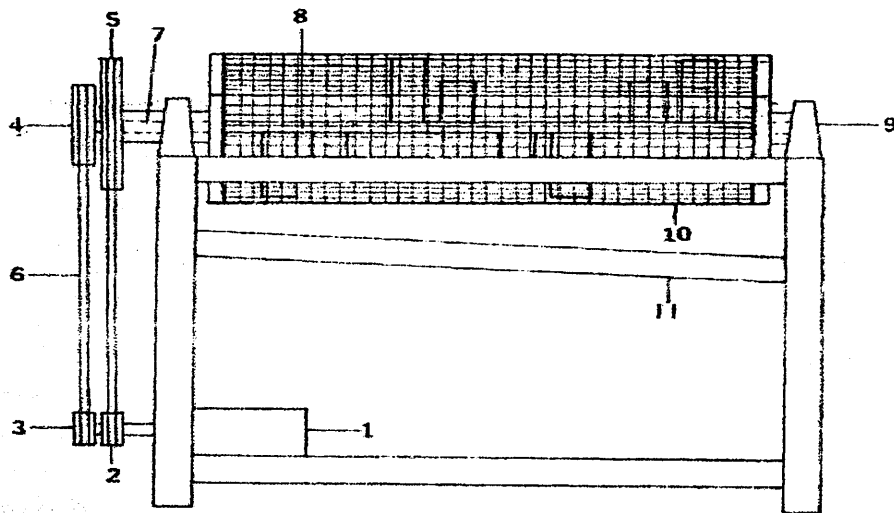
Langkah selanjutnya adalah kacang yang terkelupas akan jatuh melalui rongga-rongga dinding luar bagian bawah yang didesain sebesar biji kacang tanah. Sedangkan polong kacang yang belum terkelupas akan terus berada dalam ruang pengelupasan hingga terkelupas dan jatuh.

Dari rol pengupas kulit dan kacang jatuh, dan bersamaan dengan itu kipas bekerja menghembuskan udara sehingga terjadi pemisahan antara kulit dan biji kacang, biji yang lebih berat akan jatuh kesaluran keluar biji dan dan kulit yang mempunyai berat yang lebih ringan keluar bersama hembusan angin dari kipas kesaluran buang.

Di dalam perencanaan suatu konstruksi yang perlu di perhatikan adalah faktor keamanan dan ketangguhan atau kekuatan. Konstruksi kerangka akan menerima beban dan gaya-gaya yang bekerja ( Gambar 2.1 ) selain itu perlu di pertimbangkan nilai ekonomis dalam menghitung konstruksi sehingga dapat

menekan biaya sekecil mungkin. Untuk mengetahui kekuatan rangka yang di gunakan. Diantaranya sifat mekanik dari bahan dan sifat termalnya.

### 2.1.2. Konstruksi Mesin Pengupas Kacang Tanah



Gambar 2.1.

Konstruksi Mesin Pengupas Kacang Tanah

Sumber : *Perencanaan kontruksi mesin pengupas kacang tanah*

### 2.1.3. Cara Kerja Mesin Pengupas Kacang Tanah

Dalam pengerjaan yang menggunakan mesin pengupas kacang tanah sebagai alat kerja dan kacang tanah sebagai bahan dalam proses pengerjaan, didapat beberapa langkah cara kerja mesin pengupas kacang tanah dalam memproses yaitu :

a. Langkah pertama

Kita menghidupkan motor bensin yang nantinya digunakan sebagai alat penggerak daripada mesin pengupas kacang tanah itu sendiri.

b. Langkah kedua

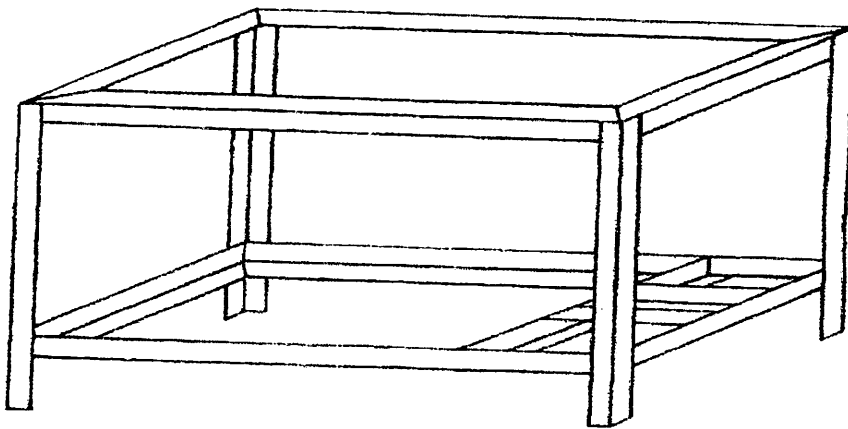
Bahan yang akan di pakai yaitu kacang tanah dimasukkan pada tempat yang telah di sediakan pada mesin pengupas kacang tanah.

c. Langkah ketiga

Setelah mengalami proses pengupasan tersebut dikeluarkan pada rongga-rongga dinding luar bagian bawah yang didesain sebesar kacang tanah.

Konstruksi rangka mesin pengupas kacang tanah seperti pada gambar 2.2 ini menggunakan baja profil ST 37.

## **2.2. Konstruksi Rangka Mesin Pengupas Kacang Tanah**



**Gambar 2.2.**

**Konstruksi rangka mesin pengupas kacang tanah**

*Sumber : Perencanaan konstruksi mesin pengupas kacang tanah*

### **2.2.1. Pemilihan Bahan**

Didalam suatu perencanaan suatu konstruksi yang perlu di perhatikan adalah sector keamanan dan ketangguhan dari dari konstruksi tersebut. Konstruksi atau kerangka direncanakan dapat menerima beban atau gya-gaya yang bekerja pada kerangka. Selain itu perlu diperhitungkan nilai ekonomis dalam pemilihan suatu bahan hingga dapat menahan biaya sekecil mungkin. Memilih bahan juga dapat dilakukan dengan memperhatikan pertimbangan antara lain : mudahnya material itu di dapatkan di pasaran, dapat dikerjakan dengan teknologi yang tersedia dan menghasilkan produk dengan mutu yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

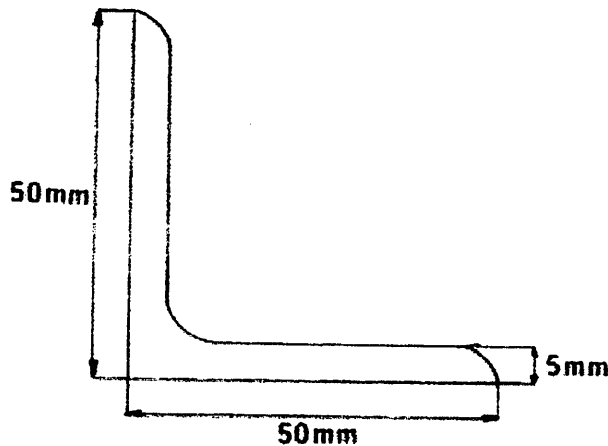
- a. persyaratan yang diminta oleh suatu konstruksi antara lain :
  - Sifat mekanik, seperti : kekuatan, keuletan, ketangguhan, kekerasan, dan lainnya.
  - Sifat fisik, seperti : heat conductivity, electrical conductifity, bentuk dan dimensi.
- b. Faktor lain yang juga harus di perhatikan dalam pemilihan bahan suatu konstruksi antara lain :
  - Avallability, yaitu ketersediaan bahan di pasaran.
  - Ketersediaan teknologi yang mampu mengerjakan teknologi tersebut.
  - Pertimbangan faktor ekonomi.

Jadi karakteristik suatu bahan tidak hanya dipengaruhi oleh komposisi kimia tetapi strutur dari bahan iru juga berpengaruh untuk mendapatkan sifat yang baru

bisa di manfaatkan, kondisi tersebut dengan melakukan head treatment (perlakuan panas ).

Baja profil yang tersedia dipasarkan memiliki bentuk yang bermacam-macam. Diantaranya berbentuk siku, tabung batang dan lain-lain. Untuk itu dalam pemilihan bahan juga harus diperhatikan bentuknya agar sesuai dengan mesin yang di rencanakan.

Dalam perencanaan mesin pengupas kacang tanah ini dipergunakan bahan dari baja siku dengan dimensi seperti gambar 2.3 untuk konstruksi kerangka mesin.



Gambar 2.3.

Dimensi baja profil L untuk konstruksi

*Sumber : perencanaan konstruksi mesin pengupas kacang tanah*

Beberapa pertimbangan dalam pemilihan baja siku dalam konstruksi diantaranya :

- memiliki kekerasan dan kekuatan yang baik
- memiliki sifat mampu las yang baik
- cocok untuk konstruksi yang ringan
- banyak terdapat di pasaran.

Untuk dapat menggunakan teknik dengan tepat maka harus dikenali dengan baik sifat-sifat bahan teknik yang akan dipergunakan.

### **2.3. Pengelasan**

Pada saat ini teknik-teknik sambungan pada konstruksi mesin sangat penting karena digunakan untuk memadukan dua bagian dan mengikatnya. Sambungan ada dua macam yaitu sambungan mati dan sambungan hidup. Sambungan mati yaitu sambungan yang memadukan 2 (dua) buah logam menjadi satu atau dengan kata lain sambungan mati berupa sambungan las. Sambungan hidup yaitu sambungan yang mengikat dua buah logam menjadi satu tanpa merusak bahan, dan dapat di lepas karena sambungan menggunakan baut dan mur. Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting untuk mencegah kecelakaan.

Berdasarkan definisi dari Duetche Industrie Norman ( DNI ), las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dijabarkan lebih lanjut, bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

#### **2.3.1. Klasifikasi Cara-cara Pengelasan**

sampai pada waktu ini banyak sekali cara-cara pengklasifikasian yang digunakan dalam bidang las, disebabkan belum adanya kesepakatan dalam hal tersebut, cara-cara pengklasifikasian tersebut dalam waktu ini dapat dibagi dalam tiga kelas utama, yaitu klasifikasi pertama membagi las dalam kelompok las cair,

las tekan, dan las patri, sedangkan bagian kedua membedakan adanya kelompok-kelompok seperti las listrik, las kimia, las mekanik, dan seterusnya.

Pengelasan yang dilakukan dalam konstruksi ini adalah pengelasan cair yang menggunakan las busur listrik dengan menggunakan las elektroda terbungkus dengan cara pengelasan dengan menggunakan kawat elektroda logam yang terbungkus fluks. Proses pemindahan logam elektroda terjadi pada saat ujung elektroda mencair dan membentuk butir-butir yang terbawa arus listrik dan bila arus listrik besar maka butiran-butiran itu akan menjadi halus.

Diantara kedua cara klasifikasi tersebut diatas, kalihatannya klasifikasi berdasarkan cara kerja lebih banyak digunakan, karena itu pengklasifikasian yang diterangkan dalam bab ini juga berdasarkan cara kerja.

Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi lagi dalam tiga kelas utama yaitu pengelasan cair, pengelasan tekan, dan pematريان.

1. Pengelasan cair adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar. Las ini banyak digunakan dalam konstruksi las yang masih dibagi lagi kedalam elektroda terumpan dan tak terumpan, las dengan menggunakan las pembakaran dari gas seperti las oksasi-asetilen, las listrik perak yang menggunakan panas resistensi parak cair, las busur elektron dan sebagainya.
2. Pengelasan tekan adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan menjadi satu. Jenis sambungan

yang dapat dilakukan dengan las tekan adalah sambungan tekan, las gesek atau fisik, las ultrasonic, las tekan angin, las tekan panas, dan las resistensi seperti dalam gambar 2.4 yang meliputi: las titik dan las garis. Penggunaan las tekan diutamakan untuk mencapai efisien kerja yang tinggi pada penyumbatan pada dua jenis logam pada konstruksi dengan bentuk yang rumit, dan pada konstruksi plat tipis

Lasan dengan alur	Lasan penetrasi penuh							
	Lasan penetrasi sebagian							
Gabungan lasan dengan alur dan las sudut								
Las sudut								

Gambar 2.4

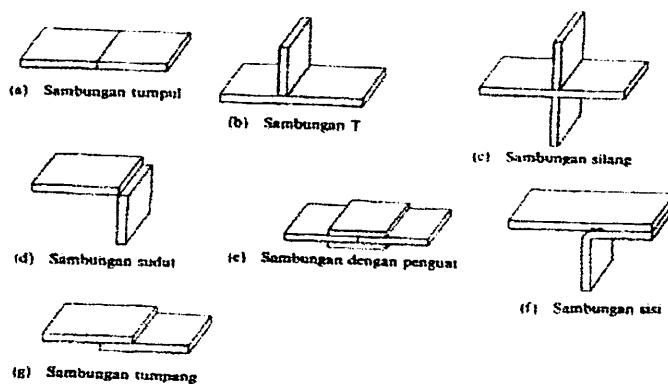
Las tekan resistansi (titik atau garis)

Sumber : Harsono Wiryosumarto : *Teknologi pengelasan logam*, hal.162

3. Pematrian adalah cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah, dalam cara ini logam induk tidak turut mencair. Penyambungan patri dapat dilaksanakan dengan mengisi logam pengisi temperatur yang lebih rendah dari pada temperatur yang lebih rendah dari pada temperatur cair atau logam patri cair

kedalam celah dari logam yang disambung. Dalam hal ini logam patri akan meresap dan melekat pada logam induk secara kapiler. Logam patri biasanya mempunyai kekuatan yang lebih rendah disbanding logam induk dan dibagi dalam dua jenis yaitu logam patri keras dan logam patri lunak yang dibedakan oleh suhu cairnya logam patri dengan titik cair kurang dari  $427^{\circ}\text{C}$  termasuk dalam logam patri yang lunak dan yang lebih dari  $427^{\circ}\text{C}$  termasuk dalam logam patri keras. Untuk mengimbangi kekuatan induk logam, permukaan lokasi harus lebih luas dari pada penampang logam induk. Sambungan patri biasanya digunakan untuk penyambungan plat tipis.

Dalam gambar 2.5 dibawah ini dapat dilihat perbandingan antara sambungan patri dan sambungan las.



Gambar 2.5.

Perbandingan antara pengelasan dan pematrian

Sumber : harsono Wiryosumarto: teknologi pengelasan logam, hal. 163

### **2.3.2. Jenis Las Yang Digunakan Untuk Pembuatan Konstruksi**

Mutu dari pada hasil pengelasan disamping tergantung dari proses pengerjaan lasnya itu sendiri dan juga sangat tergantung dari persiapan-persiapan sebelum pengelasan, yaitu yang meliputi : penyediaan bahan, pemilihan mesin las, cara-cara pengelasan, dan sebagainya.

Dalam pembuatan konstruksi rangka mesin pengupas kacang tanah yang tepat adalah pengelasan dengan las busur listrik elektroda terbungkus dan menggunakan las asetilin.

### **2.3.3. Las Gas Asetilin**

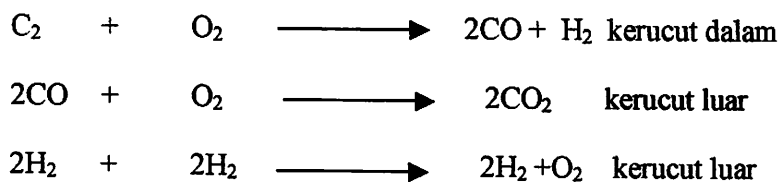
Dimana pengelasan dengan las dilakukan dengan membakar bahan bakar gas dengan  $O_2$  ( oksigen ) sehingga menimbulkan nyala api dengan suhu yang dapat mencairkan logam induk dan logam pengisi. Sebagai bahan bakar dapat digunakan gas-gas asetilin, propane atau hydrogen. Diantara bahan bakar yang digunakan adalah gas asetilin, sehingga las pada umumnya diartikan sebagai las oksidasi asetilin. Karena tidak memerlukan tenaga listrik, maka las oksidasi-asetilin banyak dipakai dilapangan walaupun pemakaian tidak sebanyak las busur elektroda terbungkus.

#### **1. Nyala gas asetilin**

Nyala hasil pembakaran las oksidasi asetilin dapat berubah tergantung dari perbandingan antara gas oksigen dan gas asetilin. Dibawah ini dijelaskan lebih lanjut tentang nyala oksidasi asetilin dan dalam gambar 2.6

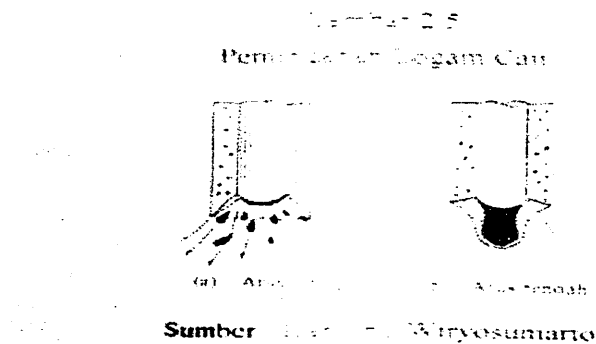
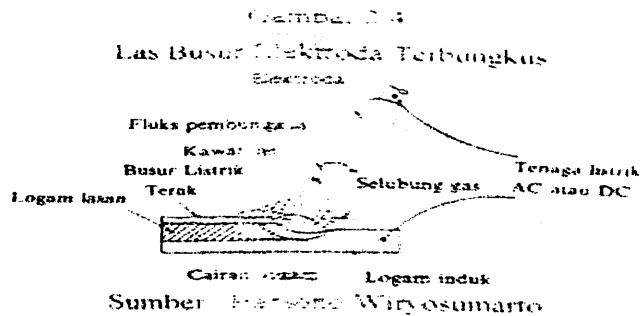
- a. Nyala netral : nyala ini terjadi bila perbandingan antara oksigen dan asetilin sekitar satu. Nyala terdiri dari atas kerucut dalam yang berwarna putih bersinar dan kerucut luar yang berwarna biru bening.
- b. Nyala asetilin yang digunakan melebihi daripada jumlah untuk mendapatkan nyala netral maka diantara kerucut dalam dan kerucut luar akan timbul kerucut nyala yang berwarna biru. Didalam bagian nyala ini terdapat kelebihan gas asetilin yang menyebabkan terjadinya karburasi pada logam cair.
- c. Nyala oksigen lebih : bila gas oksigen lebih daripada jumlah yang diperlukan untuk menghasilkan nyala netral maka nyala menjadi pendek dan warna kerucut dalam berubah dari putih menjadi ungu. Bila nyala ini digunakan untuk mengelas maka akan terjadi proses oksidasi atau dekarburasi pada logam cair.

Karena sifat yang dapat berubah komposisi logam cair maka nyala asetilin berlebih dan nyala oksigen berlebih tidak dapat digunakan untuk mengelas baja dalam nyala oksi asetilin netral terjadi dua reaksi bertingkat yaitu :



Suhu pada ujung kerucut dalam kira – kira 3000° C, dan ditengah kerucut luar kira – kira 2500° C suhu ini rendah daripada suhu yang terjadi pada busur listrik dan

konsentrasi suhu juga kurang baik karena hal ini maka las oksasi asetilin hanya dapat dipakai untuk mengelas dengan laju yang rendah saja.



Gambar 2.6  
Nyala gas asetilin

Sumber : Harsono Wiryosumarto : Teknologi pengeasan logam, hal, 34

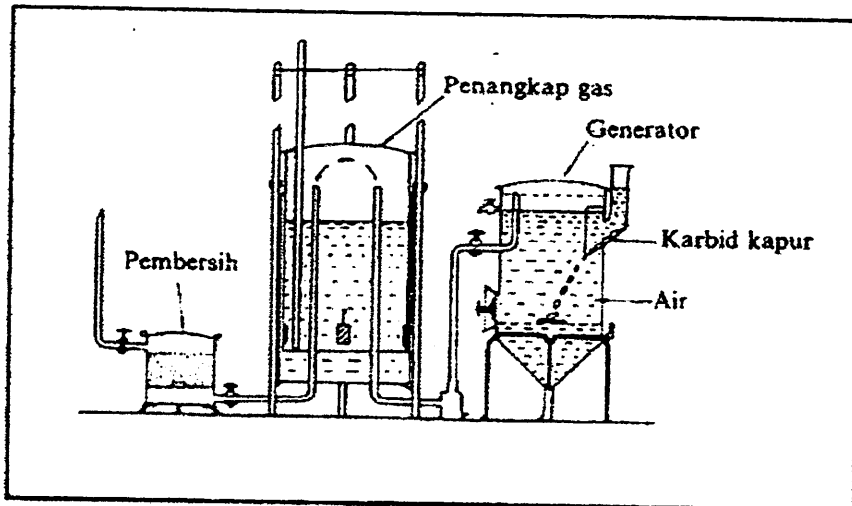
## 2. Alat-alat gas pengelasan

Dalam pengelasan gas asetilin perlukan alat las yang terdiri dari penyembur dan pembakar. Dalam praktek terdapat dua jenis alat yaitu jenis tekanan rendah yang digunakan untuk gas asetilin bertekanan sampai 700 mmHg dan jenis tekanan rendah gas asetilin terhisap oleh semburan gas oksigen dan biasanya gas asetilannya didapat langsung dari alat penghasil gas. Sedangkan pada jenis tekanan sedang asetilannya dilarutkan dan dimasukkan kedalam botol-

botol gas. Dengan asetilen tekanan sedang dapat dihasilkan kualitas las yang lebih merata. Disamping itu ada tekanan sedang bahaya terjadinya api balik juga tidak ada, sedangkan pada jenis tekanan rendah alat penghasil gas yang di hubungkan langsung bahaya tersebut selalu ada.

Dalam praktek terdapat tiga macam jenis alat penghasil gas asetilen, yang pertama adalah jenis air ke karbid dimana air diteteskan ke karbid seperti pada gambar 2.7 yang kedua adalah jenis karbid kedalam air dimana karbid dijatuhkan kedalam air yang ketiga adalah jenis celup, dimana karbid ditempatkan dalam suatu keranjang dan ducelupkan kedalam air.

Gas asetilen tekanan sedang dihasilkan dengan melarutkan gas asetilen kedalam aseton yang telah diserap oleh zat bertori yang disimpan dalam botol gas. Cara ini berdasarkan atas sifat aseton yang dapat melarutkan gas asetilen dalam jumlah yang besar. Dengan cara ini biasanya gas asetilen dapat ditekan  $15 \text{ kg/cm}^2$  dan karena tersimpan dalam botol-botol baja maka penggunaannya dan pengangkutannya sangat muda



Gambar 2.7.

Penghasil asetilen jenis karbid ke air

Sumber : Harsono Wirjosumarto: *Teknologi pengelasan logam*, hal.35

### 3. Penggunaan dan fluks yang digunakan

Pengelasan oksasi asetilen dapat digunakan untuk mengelas bermacam-macam logam kadang-kadang dalam pengelasan oksasi asetilen digunakan juga fluks untuk memperbaiki sifat-sifat logam gas, derajat kecairan logam cair, menahan pelarutan gas atau untuk menghindari oksidasi pada logam cair. Fluks pada pengelasan ini biasanya adalah campuran antara boraks serbuk gelas dan atau antara asam boric, boraks dan natrium phospat. Penggunaan dan komposisi dari fluks tergantung pada logam yang akan dilas.

#### 2.3.4. Las Busur Listrik

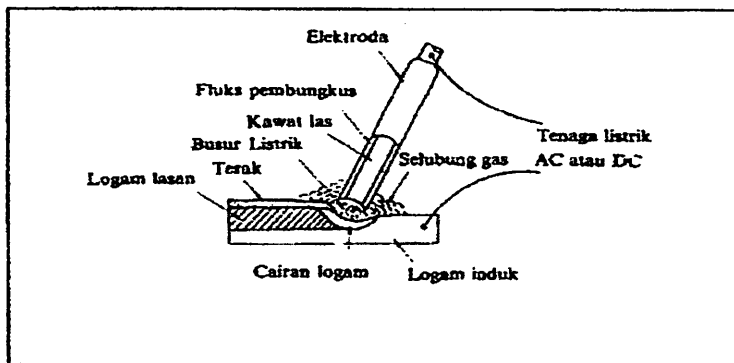
Pada pembahasan kerangka untuk mesin pengupas kacang tanah ini diterangkan dan dipergunakan pengelasan seluruhnya menggunakan pengelasan

listrik, dimana las listrik sering dipergunakan dalam praktek pengelasan jurusan teknik mesin ITN Malang.

Las busur listrik adalah las elektroda terbungkus, las busur dengan perlindungan gas. Tetapi saat ini masih banyak digunakan las listrik dengan elektroda terbungkus.

Las elektroda terbungkus adalah pengelasan yang banyak digunakan pada masa ini, dalam pengelasan cara ini digunakan elektroda logam yang dibungkus dengan fluks.

Pada gambar 2.8 dibawah ini dapat dilihat dengan jelas bahwa busur listrik terbentuk diantara logam induk dan ujung elektroda tersebut mencair, kemudian membeku bersama. Proses pemindahan logam elektroda terjadi pada saat ujung elektroda mencair dan membeku butiran-butiran yang terbawa oleh arus busur listrik yang terjadi.



Gambar 2.8

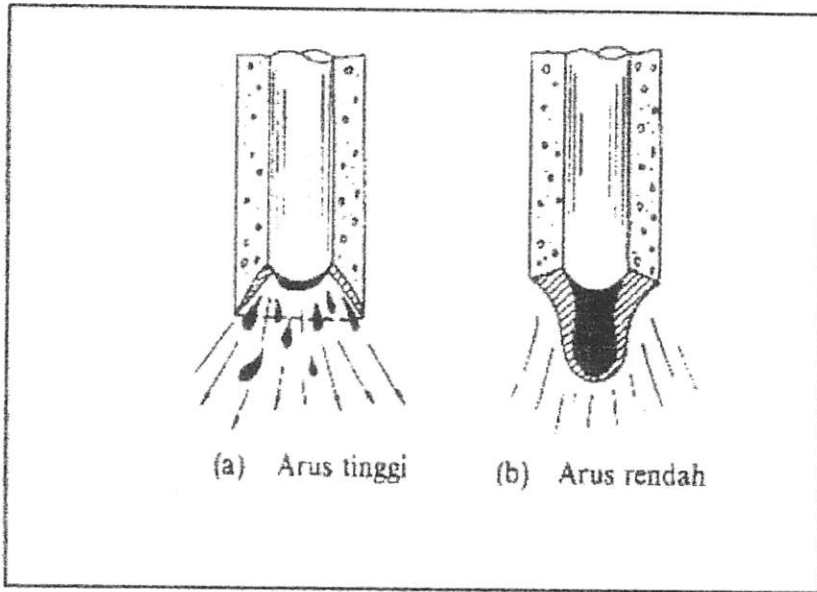
Las dengan elektroda terbungkus

Sumber : Harsono Wiryosumarto: Teknologi pengelasan logam, hal.9

Dalam pengelasan ini hal yang terpenting adalah bahan fluks dan jenis listrik yang digunakan. Didalam las elektroda terbungkus fluks memegang peranan penting karena fluks bertindak sebagai :

- a. Pemegang busur dan penyebab kelancaran pemindahan butir-butir cairan logam.
- b. Sumber terak atau gas yang dapat melindungi logam cair terhadap udara disekitarnya.
- c. Pengatur penggunaan sumber unsure-unsur paduan.

Elektroda las yang ada dipasaran biasanya dibungkus dengan campuran bahan-bahan fluks tertentu yang tergantung dari penggunaannya. Walaupun jenis elektroda yang sangat banyak jumlahnya akan tetapi secara garis besar dapat digolongkan dalam kelas-kelas. Berikut yang pembagiannya berdasarkan atas fluks yang membungkusnya. Pada pemindahan logam cair seperti dalam gambar 2.9 diterangkan diatas sangat mempengaruhi sifat mampu las dari logam. Secara umum dapat dikatakan bahwa logam mempunyai sifat mampu las tinggi bila pemindahan terjadi dengan butiran yang halus.



Gambar 2.9  
Pemindahan logam cair

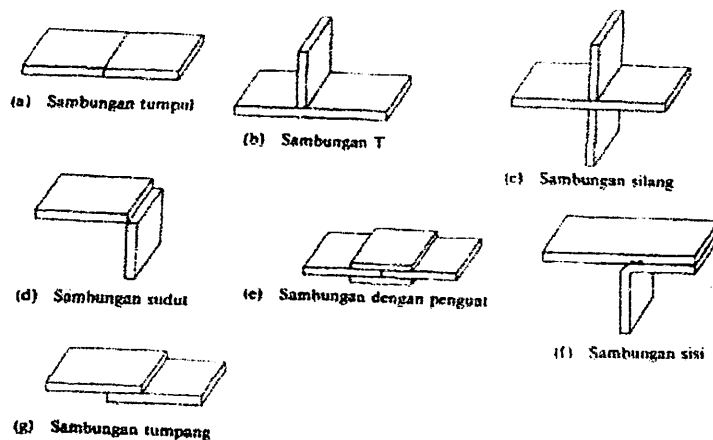
Sumber : Harsono Wiryosumarto: *Teknologi pengelasan logam*, hal.9

Pada pemindahan cairan dipengaruhi oleh besar kecilnya arus, dan juga oleh komposisi dari bahan fluks yang digunakan. Selama proses pengelasan bahan fluks yang digunakan untuk membungkus elektroda mencair dan membentuk retak yang kemudian menutupi logam cair yang terkumpul ditempat sambungan dan bekerja sebagai penghalang oksidasi. Dalam beberapa fluks bahannya tidak terbakar, tetapi berubah menjadi gas yang juga menjadi pelindung dari logam cair terhadap oksidasi dan mementapkan busur.

## 2.4. Jenis-Jenis Sambungan las

### 2.4.1. Sambungan Las Dasar

Sambungan las dalam konstruksi baja pada dasarnya dibagi dalam sambungan tumpul, sambungan T, sambungan sudut, dan sambungan tumpang. Sebagai perkembangan sambungan dasar tersebut terjadi sambungan silang sambungan dengan penguat dan sambungan sisi. Berikut ini dalam gambar 2.10., jenis-jenis sambungan dasar.



Gambar 2.10.

Jenis-jenis Sambungan Dasar

Sumber : Haryono Wiryosumarto : Teknologi pengelasan

### 2.4.2. Sambungan Tumpul

Sambungan tumpul adalah sambungan yang paling efisien seperti dalam gambar 2.11. sambungan tumpul ini dibagi menjadi dua, yaitu sambungan penetrasi penuh dibagi lebih lanjut menjadi sambungan tanpa plat pembantu yang urut menjadi bagian dari konstruksi plat pembantu yang hanya sebagian penolong dalam pengelasan saja.

Jenis las	Jenis las	Las dengan alur		
		Las peneruan penuh tanpa pelat peneruan	Las peneruan penuh dengan pelat peneruan	Las peneruan sebagian
Petegi (I)				
V tunggal (V)				
Tirus tunggal (V)				
U tunggal (U)		—		
V ganda (X)		—		
Tirus ganda (K)		—		
U ganda (H) (OU)		—		
J tunggal (J)		—		
J ganda (O)		—		

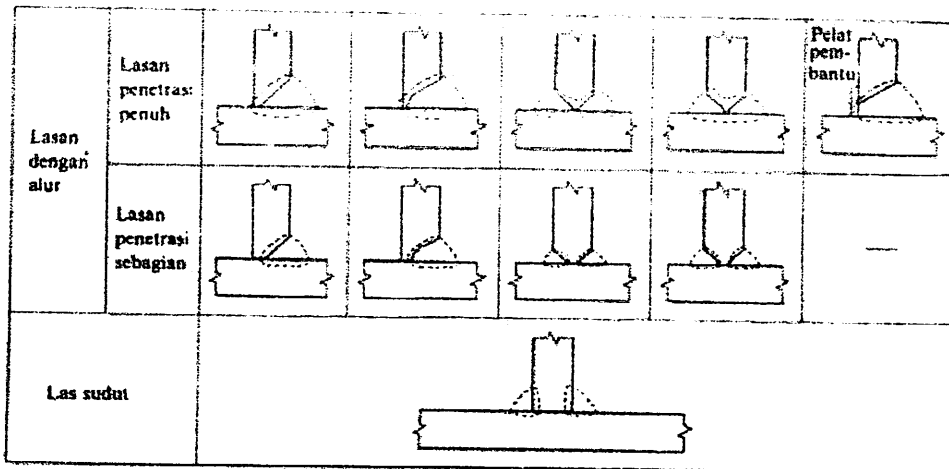
Gambar 2.11.  
Alur sambungan las tumpul

Sumber : Harsono Wiryosumarto : *Teknologi pengelasan logam*, hal.158

### 2.4.3. Sambungan Bentuk “T” dan Bentuk Silang

Pada kedua sambungan ini secara garis besar dibagi dalam dua jenis : jenis las dengan alur dan jenis las sudut. Hal-hal yang dijelaskan untuk sambungan tumpul diatas juga berlaku untuk sambungan T dan bentuk silang ini,

seperti dalam gambar 2.12. dalam pelaksanaan mungkin sekali ada bagian batang yang menghalangi yang dalam hal ini dapat di atasi dengan memperbesar sudut alur.



Gambar 2.12.

Sambungan T dan bentuk silang

Sumber : Harsono Wiryo Sumarto : Teknologi pengelasan logam, hal.159

#### 2.4.4. Sambungan sudut

Dalam gambar 2.13 sambungan sudut ini dapat terjadi penyusutan dalam arah tebal plat yang dapat menyebabkan terjadinya retak lamel. Hal ini dapat di hindari dengan membuat alur pada plat tegak. Bila pengelasan dalam tidak dapat dilakukan karena sempitnya ruangan maka pelaksanaannya dapat dilakukan dengan pengelasan tembus atau pengelasan dengan plat pembantu.

Lasan dengan alur	Lasan penetrasi penuh							
	Lasan penetrasi sebagian							
Gabungan lasan dengan alur dan las sudut								
Las sudut								

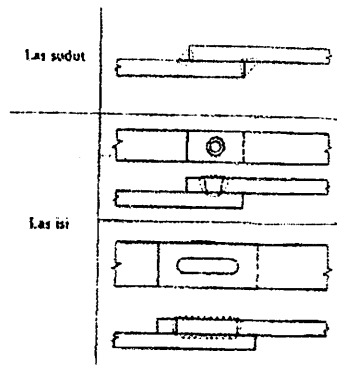
Gambar 2.13.

Macam-macam sambungan sudut

Sumber : Harsono Wiryosumarto : Teknologi pengelasan logam, hal. 160

#### 2.4.5. Sambungan Tumpang

Sambungan tumpang seperti dalam gambar 2.14 ini efisiensinya rendah, maka jarang sekali digunakan untuk pelaksanaan penyambungan konstruksi utama, sambungan tumpang biasanya dilaksanakan dengan las sudut dan las sisi.



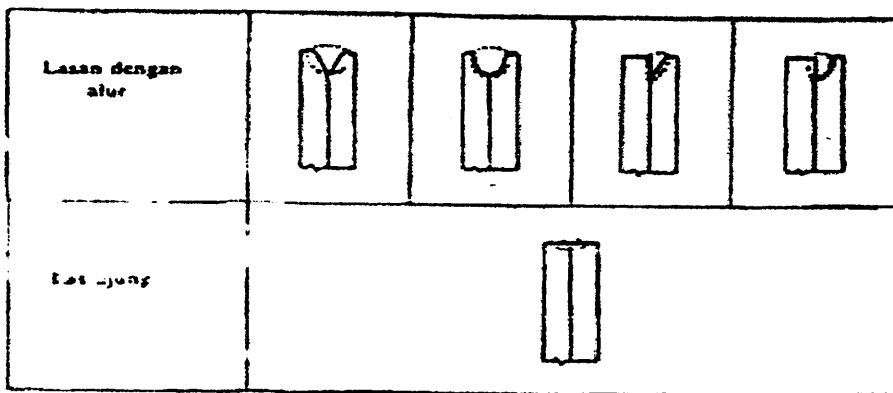
Gambar 2.1.4.

Sambungan tumpang

Sumber : Harsono Wiryosumarto : Teknologi pengelasan logam, hal. 160

#### 2.4.6. Sambungan Sisi

Sambungan sisi dibagi dalam sambungan las dengan alur dan sambungan las ujung seperti dalam gambar 2.15. untuk jenis pertama pada platnya harus dibuat alur, sedang pada jenis kedua pengelasan dilakukan pada ujung plat tanpa ada alur. Jenis yang kedua ini biasanya hasilnya kurang memuaskan kecuali pengelasan dilakukan dalam posisi datar dengan aliran listrik yang tinggi. Karena hal ini, maka jenis ini hanya dipakai untuk pengelasan tambahan atau sementara pada pengelasan plat-plat tebal.



Gambar 2.1.5.  
Sambungan sisi

Sumber : Harsono Wiryosumarto : *Teknologi pengelasan logam*, hal. 161

#### 2.5. Tanda-Tanda Gambar Dalam pengelasan

Syarat-syarat dalam pengelasan sangat penting bagi mutu dari sambungan las, karena itu syarat-syarat tersebut harus disampaikan dengan baik dan tepat kepada juru las. Cara yang paling tepat adalah menempatkan tanda-tanda gambar pada konstruksi. Tanda gambar ini telah distandarkan oleh AWS, JLS, BS, DIN dan sistem standar yang lainnya. Karena tanda gambar ini penting untuk dapat dimengerti oleh banyak negara, maka standarisasi tanda gambar juga telah dilakukan oleh ISO. Tanda gambar las biasanya terdiri dari dua yaitu gambar

dasar dan tanda pelengkap yang keduanya ditempatkan pada garis tanda. Untuk meyakinkan mutu las kadang-kadang ditambahkan gambar uji yang menjelaskan jenis pengujian tak merusak yang harus dilakukan.

#### **2.5.1. Tanda Gambar Dasar dan lengkap**

Berdasarkan tanda gambar dasar, pengelasan di bagi dalam las tumpul, las sudut, dan las resistensi. Las tumpul di beri tanda sesuai dengan bentuk alurnya dan las resistensi dibedakan dalam jenisnya misalnya las titik, las tumpang, las pijar atau lantak dan las sudut dibedakan dalam jenis ganda dan tunggal. Sebagai contoh dalam tabel 2-1 dibawah ini ditunjukkan tanda-tanda gambar menurut JIS.



Tabel 2-1. Tanda-tanda gambar dasar menurut JIS

	Jenis Lasan	Tanda	Keterangan
Las Tempur	Flens ganda		
	Flens tunggal		Garis tegak di sebelah kiri
	Persegi		
	Alur V		
	Alur X		Simetri terhadap garis tanda
	Alur tirus		Garis tegak di sebelah kiri
	Alur K		Simetri terhadap garis tanda
	Alur J		Garis tegak di sebelah kiri
	Alur J ganda		Simetri terhadap garis tanda
	Alur U		
	Alur U ganda		Simetri terhadap garis tanda
	V terbuka		
	X terbuka		Simetri terhadap garis tanda
	Tirus terbuka		Garis tegak di sebelah kiri
	K terbuka		Simetri terhadap garis tanda
Las sudut	Tunggal		Garis tegak di sebelah kiri
	Ganda		Simetri terhadap garis tanda
	Las isi		
	Mantik		
Las gesel/asi	Pelapisan		
	Titik		Simetri terhadap garis tanda
	Proyeksi		Simetri terhadap garis tanda
	Tumpang		Simetri terhadap garis tanda
	Pilar atau kaitak		Simetri terhadap garis tanda

Sumber : Harsono Wiryosumarto : Teknologi pengelasan logam, hal. 164

Tanda gambar pelengkap digunakan untuk menjelaskan penampakan, penyelesaian permukaan dan lain sebagainya dari permukaan las secara tertulis pada garis tanda-tanda tambalan pada tabel 2-2.

Tabel 2-2. Tanda-tanda tambahan

Pembagian		Tanda Tambahan	Keterangan
Kontur lasan	Datar	—	
	Cembung		Cembung keluar terhadap garis tanda
	Cekung		Cekung keluar terhadap garis tanda
Penyelesaian	Pabat	C	
	Germida	G	
	Mesin	M	
Pengelasan di lapangan	•		
Pengelasan kebing	○		
Pengelasan kebing di lapangan	⊙		
			Bila sudah jelas harus dilas kebing, tanda ini tidak perlu

Sumber : Harsono Wiryosumarto : Teknologi pengelasan logam, hal. 165

### 2.5.2. Cara penempatan Tanda Gambar

Penempatan dan cara penggambaran tanda gambar diberikan dalam tabel 2-3 harus mengikuti peraturan – peraturan tertentu. Dibawah ini beberapa cara menurut JIS dan AWS :

1. Tanda pengelasan pada dasarnya harus menunjukkan macam pengelasan dari bagian yang di sambung kecuali dalam hal pengelasan pelapisan.

2. Tanda pengelasan harus ditempatkan pada garis tanda pelengkap dengan ukurannya.
3. Gambar harus terdiri dari dua garis yaitu garis lurus datar tempat tanda dan garis petunjuk dengan panah yang menunjukkan dengan bagian dari sambungan dan membuat sudut  $60^\circ$  terhadap garis tempat tanda seperti ditunjukkan dalam gambar.
4. Tanda gambar dan ukuran harus ditempatkan sedekat mungkin dengan garis tanda dan diletakkan di atas garis bila yang dilas adalah sisi sebaliknya.
5. Tanda-tanda pelengkap untuk pengelasan di lapangan harus diletakkan pada permukaan dari garis tanda dan garis petunjuk
6. Pengelasan khusus yang perlu harus ditempatkan pada ujung akhir garis tanda.

Tabel 2-3. Penempatan tanda gambar

Jenis lasan	Tanda gambar	Keterangan
Pengelasan di lapangan	-	
Pengelasan seluruhnya	○	
Pengelasan seluruhnya di lapangan	⊙	
Tempat lasan	Lasan	Tanda gambar
Las sudut berlanjut		
Las sudut berlanjut melingkari pipa		
Las sudut berlanjut di lapangan		
Gabungan antara las tirus dan manik		
Gabungan antara las tirus ganda dan las sudut		
Gabungan antara las tirus dan las sudut		
Gabungan antara las alur I ganda dan las sudut dan manik		
Gabungan antara las alur I ganda dan las sudut dengan penyelesaian cekung yang digemakan		

Sumber : Harsono Wiryosumarto : Teknologi pengelasan logam, hal. 180

## **2.6. Baut Pengikat**

### **2.6.1. Pemilihan Baut Pengikat**

Baut digolongkan menurut bentuk kepalanya yaitu segi enam, soket gigi enam dan kepala persegi. Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting selain lasan.

Untuk mencegah kerusakan pada mesin, pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai. Dalam menentukan ukuran baut dan mur berbagai faktor yang harus diperhatikan seperti gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan, bahan, luas, ketelitian, dan lain-lain.

Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut berupa :

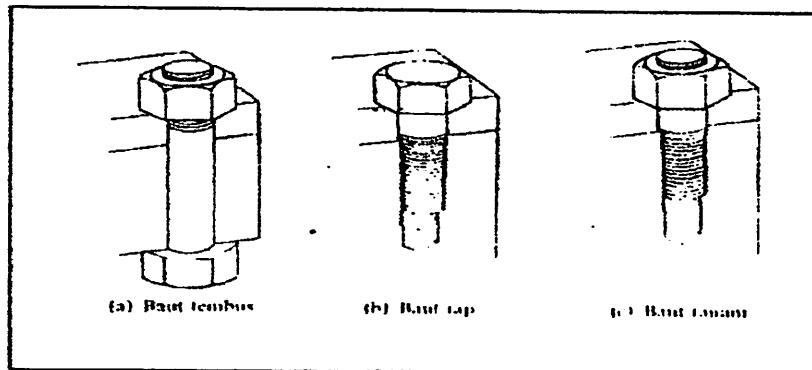
- Bahan statis aksial murni
- Beban aksial, bersama beban puntir
- Beban geser
- Beban tumbukan aksial

### **2.6.2. Klasifikasi Baut Pengikat**

Baut pengikat seperti dalam gambar 2.16. dapat di klasifikasikan jadi tiga bagian yaitu :

- a. but tembus, untuk menjepit dua bagian melalui lubang tembus, dimana jepitan diketatkan dengan sebuah mur.
- b. Baut tap, untuk menjepit dua bagian dimana jepitan di ketatkan dengan ulir yang ditapkan pada salah ssatu bagian.

- c. **Baut tanam**, merupakan baut tanpa kepala dimana untuk menjepit kedua bagian, baut di tanam pada salah satu bagian yang mempunyai lubang berulir dan jepitan diketatkan dengan sebuah mur.



Gambar 2.1.6.

Macam-macam baut penjepit

*Sumber : Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin, hal 293*

Sambungan mur dan baut mempunyai keuntungan dan kerugian, diantaranya keuntungan dari sambungan baut adalah :

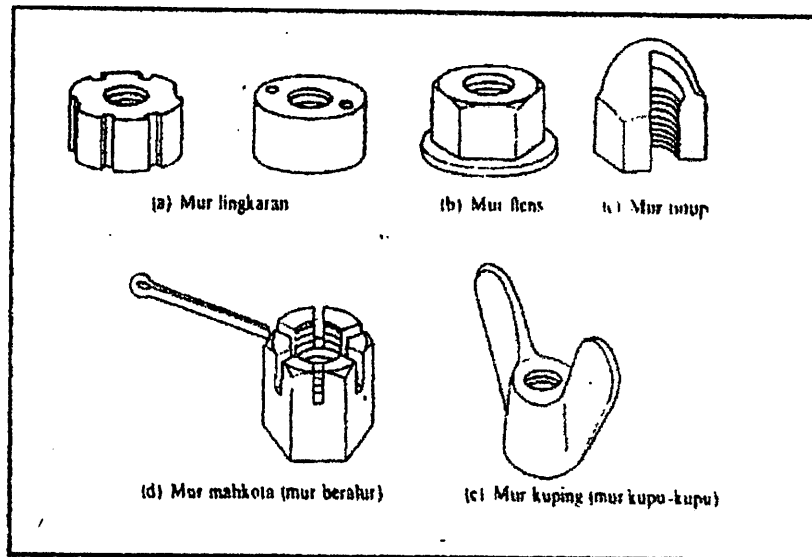
- Kuat
- Mudah dalam pemasangannya.
- Murah.
- Bisa disesuaikan penyetulan dan penyambungannya.
- Tidak permanen.

Sedangkan kerugian dari penyambungan baut adalah :

- Dalam hal perawatan lebih susah.
- Dibagian ulir mudah rusak akibat getaran.

### 2.6.3. Mur

Pada umumnya mur mempunyai bentuk segi empat, tetapi untuk pemakaian khusus dapat dipakai dalam bentuk yang macam-macam contoh pada gambar 2.17 seperti : mur bulat, mur flens, mur mahkota dan mur keping.



Gambar 2.17.  
Macam-macam mur

*Sumber : Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin, hal 295*

Baut atau mur mendapat beban tumbukan atau gerakan karena adanya konsentrasi tegangan pada bagian profil ulir, dengan demikian diameter inti baut harus diambil cukup besar. Untuk mengatasi hal ini dipakailah cincin penjamin atau ring, dalam perencanaan ini tidak memakai pinjamin karena getaran yang dihasilkan sangatlah kecil.

## **2.7. Metode Perhitungan Rangka Mesin Pengupas Kacang Tanah**

Dalam perhitungan konstruksi rangka mesin maupun konstruksi rangka mesin press metode yang digunakan adalah metode mekanika teknik. Jadi konstruksi rangka pada mesin pengupas kacang tanah dan konstruksi rangka akan mengalami beberapa gaya yang akan terjadi pada tiap-tiap batang atau profil. Dalam konstruksi rangka mesin pengupas kacang tanah dan konstruksi rangka mesin press gaya yang diterima adalah gaya tarik dan gaya tekan pada masing-masing profil dan juga defleksi (lendutan), karena adanya gaya-gaya tersebut perlu dilakukan perencanaan dalam perhitungan supaya konstruksi tersebut kuat dan tahan terhadap gaya-gaya yang terjadi.

Dalam perencanaan konstruksi pada rangka mesin pengupas kacang tanah ini menggunakan faktor keamanan  $N=2$ , dan kemampuan konstruksi dalam menahan beban direncanakan 200 Kg. Dalam perencanaan konstruksi rangka mesin pengupas kacang tanah ini tidak lepas dari perhitungan kekuatan pada setiap sambungan pada tiap profil, untuk perencanaan konstruksi rangka ini menggunakan sambungan dengan menggunakan pengelasan dan sambungan dengan menggunakan baut dan mur.

Jadi dalam perencanaan konstruksi rangka pada mesin pengupas kacang tanah ini dipilih no elektroda E70 AWS (American Welding Society) dalam penyambungan pengelasan nantinya.

## 2.8. Perhitungan Kekuatan Bahan

Perhitungan kekuatan bahan pada baja siku (L) Ukuran 35x35x4, sangat penting dihitung karena untuk menguji bahan tersebut apa cocok dipakai kerangka mesin atau tidak, hal-hal dihitung adalah

1. Menentukan jari-jari kelambatan baja profil siku-siku sama kaki (i)

$$i = \sqrt{\frac{I}{F}} \dots\dots\dots (\text{Ir. Rudy Gunawan, Tabel Baja})$$

Dimana :

I = Momen kelambatan (mm)

F = Luas Penampang (mm)

2. Menentukan Koefisien Profil (k)

$$k = \frac{F^2}{I} = \frac{F}{i^2} \dots\dots\dots (\text{Ir. Rudy Gunawan, Tabel Baja})$$

3. Menentukan momen tahanan terhadap lenturan pada penampang normal

$$W_b = \frac{I}{6} \cdot b \cdot h^2$$

Dimana :

b = Tebal penampang siku-siku

h = Tinggi bahan penampang bahan siku-siku

(Ir. Jac. Stolk dan Ir. C. Kros Elemen Mesin, )

4. Menentukan tegangan putus geser normal ( $\tau$ )

$$\tau = \frac{F}{A}$$

Dimana :

$F$  = Gaya yang bekerja pada bahan kerangka

$A$  = Luas penampang bahan

(Ir. Jac. Stolk dan Ir. C. Kros Elemen Mesin, )

5. Tegangan bengkok yang diijinkan bahan

$$\tau_{b \text{ ijin}} = \frac{\tau_{bbahan}}{Sf}$$

Dimana :

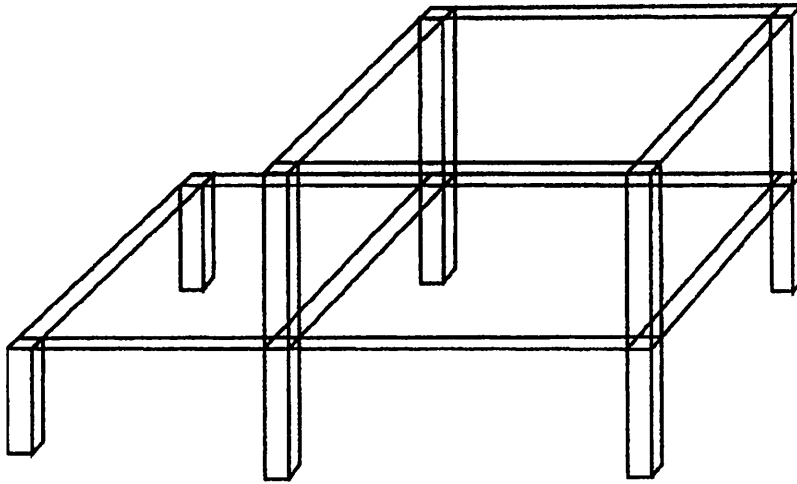
$\tau_{b \text{ bahan}}$  = Tegangan tarik bahan untuk baja ST 37 mempunyai  
tegangan tarik 37- 49 kg/mm<sup>2</sup>

$sf$  = Faktor keamanan = 6

## BAB III

### PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN

#### 3.1. Perencanaan Kontruksi Mesin Pengupas Kacang Tanah



Gambar : 3.1. Bentuk kerangka mesin pengupas kacang tanah

#### 3.2. Perhitungan Bahan Kerangka

Dari data-data yang diambil dalam bahan kerangka mesin pengupas kacang tanah dari ST 37 baja profil siku (L) sama kaki diketahui kekuatan bahan yang dipilih

Analisa kekuatan bahan yang dipilih:

- Bahan kerangka = Baja ST 37 profil siku (L) sama kaki

- Tegangan tarik bahan ( $\tau_t$ ) = 37 kg/mm<sup>2</sup>  
= 3700 kg/cm<sup>2</sup>

$$\text{- Momen tahanan bending (W}_b\text{)} = \frac{I_x}{e} = \frac{2,96}{1,00}$$

$$= 29,6 \text{ cm}^2$$

$$\text{- Jari-jari kelambatan} = \sqrt{\frac{I}{F}} = \sqrt{\frac{2,96}{2,67}}$$

$$= 1,052 \text{ cm}^2$$

$$\text{- Safety factor (Sf)} = 6$$

### 1. Koefisien profil (K)

$$K = \frac{F^2}{I}$$

$$= \frac{2,67^2}{2,96}$$

$$= \frac{7,1289}{2,96}$$

$$= 2,408 \text{ cm}^2$$

### 2. Tegangan bending yang terjadi ( $\tau_b$ )

$$\tau_b = \frac{M_{mak}}{W_b}$$

$$= \frac{89,296}{2,96}$$

$$= 30,17 \text{ kg/cm}^2$$

### 3. Momen tahanan terhadap lenturan pada penampang normal $W_b$

$$W_b = \frac{1}{6} b \times h^2$$

$$= \frac{1}{6} 4 \times 35^2$$

$$= 784,00 \text{ kg/mm}^2$$

4. Tegangan putus geser normal ( $\tau$ )

$$\tau = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{89,296}{455,000}$$

$$= 0,196 \text{ kg/cm}^2$$

3. Tegangan bending yang diijinkan

$$\tau_b \text{ ijin} = \frac{\tau_r}{Sf}$$

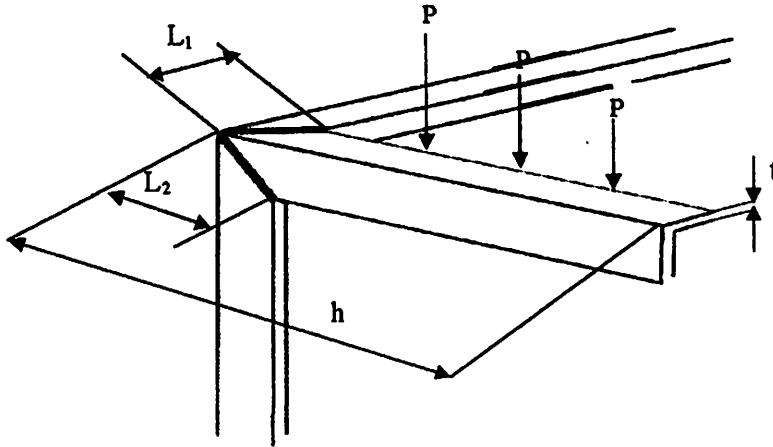
$$= \frac{3700}{6}$$

$$= 616,66 \text{ kg/cm}^2$$

Jadi tegangan bending akibat momen maksimal pada kerangka lebih kecil dari tegangan bending yang diijinkan  $\tau_b < \tau_b \text{ ijin} = 30,17 \text{ kg/cm}^2 < 616,66 \text{ kg/mm}^2$  dengan demikian konstruksi dalam keadaan aman

### 3.3. Perhitungan Pada Sambungan Las

Sambungan pengelasan yang direncanakan pada konstruksi mesin pengupas kacang tanah dapat ditunjukkan pada gambar berikut ini.



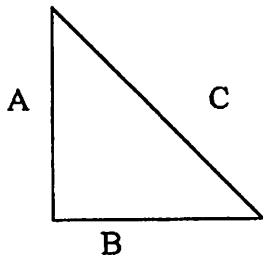
Gambar 3.3

Penampang Sambungan Las Baja Profil Siku

Dari gambar diatas, dapat diketahui data-data sebagai berikut :

- P max = 89,296 kg
- Tebal pelat = 4 mm = 0,4 cm<sup>2</sup>
- Jarak lasan terhadap beban (H) = 25 mm<sup>2</sup>

- Mencari panjang lasan ( $l_1 + l_2$ )



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

Jadi panjang lasan  $l_1 = 5,65 \text{ cm}$

Dan  $l_2 = 5,65 \text{ cm}$

### 1. Luas lasan

$$\begin{aligned}
 A &= t \cdot (l_1 + l_2) \\
 &= 0,4(5,65 + 5,65) \\
 A &= 4,52 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

### 2. Tegangan bending

$$\tau_b = \frac{6M \max}{t(l_1^2 + l_2^2)}$$

$$\begin{aligned}
 Mb \max &= P \cdot H \\
 &= 89,296 \cdot 25 \\
 &= 2232,4 \text{ kg/cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\tau_b &= \frac{6M \max}{tx(l_1^2 + l_2^2)} \\ &= \frac{6.2232,4}{0,4(5,65^2 + 5,65^2)} \\ &= \frac{13394,4}{25,538} \\ &= 524,48 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

### 3. Tegangan geser pada lasan

$$\begin{aligned}\tau_s &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{89,296}{4,52} \\ &= 19,75 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Dimana :

P = Beban yang terjadi

A = Luas penampang lasan

### 4. Tegangan total

$$\begin{aligned}\tau_{\text{total}} &= \sqrt{\tau_s^2 + \tau_b^2} \\ &= \sqrt{19,75^2 + 524,48^2} \\ &= 524,85 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

## 5. Kekuatan bahan

$$\begin{aligned}\tau t &= \frac{\pi}{Sf} \\ &= \frac{3700}{6} \\ &= 616,66 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

### 3.4. Perhitungan Pada Sambungan Mur Baut

Data-data dalam perhitungan mur baut adalah sebagai berikut :

- Ulir yang digunakan M 14
- Diameter dalam ulir (d3) = 11,83 mm
- Fc (faktor koreksi) = 1,2-2
- Tegangan tarik ijin = 3700 kg/mm

#### 1. Beban rencana

$$W_o = W \cdot F_c$$

$$\tau t = \frac{W}{A}$$

$$3700 = \frac{W}{\frac{\pi}{4} d^2}$$

$$3700 = \frac{W}{\frac{3,14}{4} \times 14^2}$$

$$3700 = \frac{W}{153,86}$$

$$W = 24,04 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 W_o &= W \cdot F_c \\
 &= 24,04 \cdot 2 \\
 &= 48,09 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

2. Tegangan tarik yang terjadi pada baut adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \tau_t &= \frac{4 \cdot W_o}{\pi d^3} \\
 &= \frac{4 \cdot 48,09}{3,14 \cdot 11,83^3} \\
 &= 0,43 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

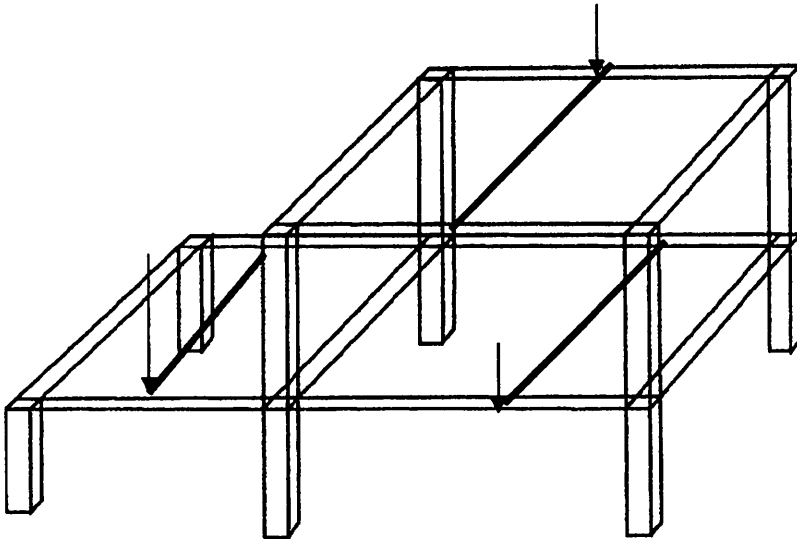
3. Tegangan geser ulir atau baut adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \tau_s &= \frac{W_o}{\pi d^3 \cdot k \cdot p \cdot z} \\
 &= \frac{48,09}{3,14 \cdot 11,83^3 \cdot 0,48 \cdot 8 \cdot 12} \\
 &= \frac{48,09}{1711,69} \\
 &= 0,028 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

### 3.4. Perhitungan Reaksi Tumpuan Gaya Pada Kerangka

Reaksi tumpuan yang terjadi pada kerangka (gambar 3.2) disebabkan adanya pembebanan : rumah pengupas, poros pemecah, pulley, tegangan sabuk, saluran keluarnya kacang tanah, serta berat motor yang bertumpuan pada kerangka. Agar konstruksi dari rangka statis tidak mengalami perubahan kedudukan, maka kerangka tersebut harus mampu menahan gaya-gaya yang disebabkan oleh berat motor listrik, putaran pulley, dan berat gaya 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 reaksi tersebut dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan syarat kesetimbangan gaya.



Gambar 3.2

Beban-beban Yang Di Terima

$P_1$ = Berat rumah bantalan	= 2,74 kg
$P_2$ = Berat poros	= 1,15 kg
$P_3$ = Berat Pulley yang digerakan	= 2,182 kg
$P_4$ = Tegangan sabuk	= 17,19 kg
$P_5$ = Berat sabuk	= 0,192 kg
$P_6$ = Berat saluran pemasukan	= 3,176 kg
$P_7$ = Berat saluran pengeluaran kulit kacang	= 3,12 kg
$P_8$ = Berat saluran pengeluaran biji kacang	= 3,16 kg
$P_9$ = Berat Penggiling	= 20 kg
$P_{10}$ = Berat 2 penyangga	= 0,09 kg
$P_{11}$ = Berat pulley	= 0,92 kg
$P_{12}$ = Berat Motor	= 10 kg
$P_{13}$ = Berat Blower	= 3,80 kg
$P_{14}$ = Berat motor	= 25 kg
20 kg berat motor dibagi 4 penyangga	= 5 kg

Besar gaya yang diterima kerangka adalah :

$$\begin{aligned}
 F_1 &= P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 \\
 &= 2,74 + 1,15 + 2,182 + 17,19 + 0,912 + 3,76 \\
 &= 26,934 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_2 &= P_7 + P_8 + P_9 + P_{10} + P_{11} \\
 &= 3,12 + 3,16 + 22 + 0,09 + 0,192 \\
 &= 28,562 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$F_3 = P_{14}$$

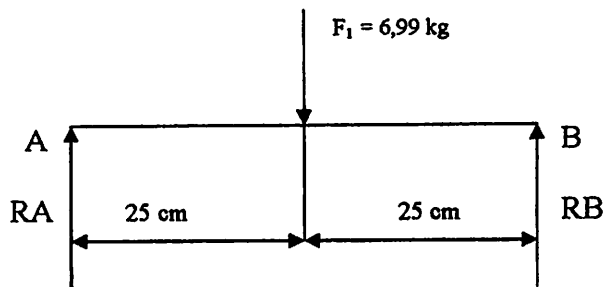
$$= 20 \text{ kg}$$

$$F_4 = P_{12} + P_{13}$$

$$= 3,80 + 10$$

$$= 13,8 \text{ kg}$$

### 3.3.1 Perhitungan kerangka pendukung transmisi (AB)



$F_1 = 26,93 \text{ kg}$  dibagi empat titik pembebanan

$$= \frac{26,93}{4}$$

$$= 6,73 \text{ kg}$$

a. Untuk menentukan reaksi dititik A ( $R_A$ )

$$\Sigma M_B = 0$$

$$R_A \cdot (25 + 25) - F_1 \cdot 25 = 0$$

$$R_A \cdot (25 + 25) - 6,73 \cdot 25 = 0$$

$$= \frac{6,73 \cdot 25}{50}$$

$$= 3,36 \text{ kg}$$

b. Untuk menentukan reaksi dititik B ( $R_B$ )

$$\Sigma M_A = 0$$

$$R_B \cdot (25 + 25) - F_1 \cdot 25 = 0$$

$$R_A \cdot (25 + 25) - 6,73 \cdot 25 = 0$$

$$= \frac{6,73 \cdot 25}{50}$$

$$= 3,36 \text{ kg}$$

c. Momen yang bekerja dititik A

$$M_A = F_1 \cdot 25 - R_B \cdot (25 + 25)$$

$$= 6,73 \cdot 25 - 3,365 \cdot 50$$

$$= 168,25 - 168,25$$

$$= 0$$

d. Momen yang bekerja dititik I ( $M_I$ )

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

$$M_I = R_A \cdot 25$$

$$= 3,365 \cdot 25$$

$$= 84,125 \text{ kg/cm}$$

e. Momen yang bekerja dititik B ( $M_B$ )

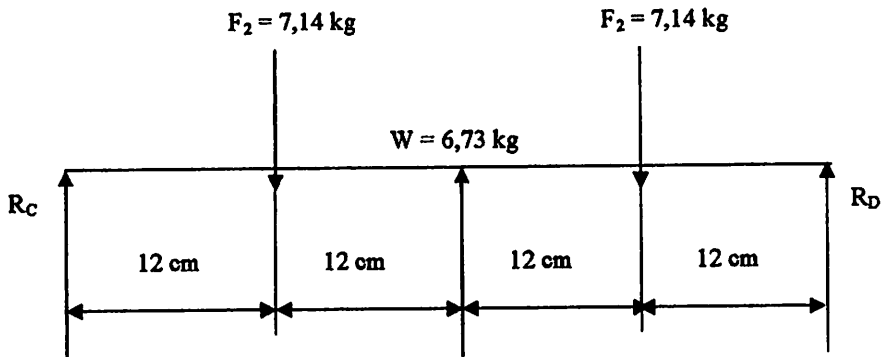
$$M_B = R_A \cdot (25 + 25) - F_1 \cdot 25$$

$$= 3,495 \cdot 50 - 6,99 \cdot 25$$

$$= 174,75 - 174,75$$

$$= 0$$

### 3.3.2. Perhitungan kerangka poros penggiling (CD)



a. Menentukan besar reaksi dititik C ( $R_C$ )

$$\Sigma M_D = 0$$

$$R_C \cdot 60 - F_2 \cdot 45 + W \cdot 25 - F_2 \cdot 12$$

$$60 R_C = 7,14 \cdot 45 + 6,73 \cdot 25 - 7,14 \cdot 12$$

$$= 321,3 - 168,25 + 85,68$$

$$R_C = \frac{153,05 + 85,68}{50}$$

$$= \frac{330,22}{50}$$

$$= 4,77 \text{ kg}$$

b. Menentukan reaksi dititik D ( $R_D$ )

$$\Sigma M_D = 0$$

$$R_C \cdot 60 + F_2 \cdot 45 + W \cdot 25 - F_2 \cdot 12$$

$$60 R_C = 7,14 \cdot 45 + 6,73 \cdot 25 - 7,14 \cdot 12$$

$$= 321,3 - 168,25 + 85,68$$

$$R_C = \frac{153,05 + 85,68}{50}$$

$$= \frac{330,22}{50}$$

$$= 4,77 \text{ kg}$$

c. Menentukan momen yang bekerja dititik C (MC)

$$M_C = 0$$

d. Menentukan momen yang bekerja dititik II (MII)

Besarnya momen dititik II (MII) dihitung dengan meninjau dari titik C

$$M_{II} = R_C \cdot 12$$

$$= 57,24 \text{ kg/cm}$$

e. Momen yang bekerja dititik III (MIII)

Besarnya momen dititik III (MIII) dihitung dengan meninjau dari titik C

$$M_{III} = R_C \cdot 25 - F_2 \cdot 12$$

$$= 4,77 \cdot 25 - 7,14 \cdot 12$$

$$= 119,25 - 85,68$$

$$= 33,57 \text{ kg/cm}$$

f. Menentukan momen yang bekerja dititik IV (MIV)

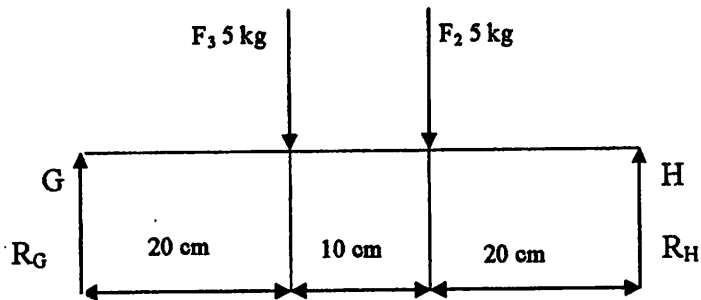
Besarnya momen dititik IV (MIV) dihitung dengan meninjau dari titik C

$$M_{IV} = R_C \cdot 45 - F_2 \cdot 30 + W \cdot 15$$

$$= 4,77 \cdot 45 - 7,14 \cdot 30 + 6,73 \cdot 15$$

$$= 209,73 \text{ kg/cm}$$

### 3.3.3 Perhitungan Konstruksi Pendukung Motor Utama (GH = EF )



a. Menentukan besar reaksi dititik G ( $R_G$ )

$$\Sigma M_H = 0$$

$$R_G \cdot (20 + 10 + 20) - F_3 \cdot (20 + 10) - F_3 \cdot 20$$

$$50 R_G = 5 \cdot 30 - 5 \cdot 20$$

$$R_G = 150 + 100$$

$$= \frac{250}{50}$$

$$= 5 \text{ kg}$$

b. Menentukan reaksi dititik H ( $R_H$ )

$$\Sigma M_G = 0$$

$$R_H \cdot (20 + 10 + 20) - F_3 \cdot (20 + 10) - F_3 \cdot 20$$

$$50 R_H = 5 \cdot 30 - 5 \cdot 20$$

$$R_H = 150 + 100$$

$$= \frac{250}{50}$$

$$= 5 \text{ kg}$$

c. Momen yang bekerja dititik G ( $M_G$ )

$$M_G = F_3 \cdot 20 - F_3 \cdot (10 + 20) - R_H(20 + 10 + 20)$$

$$= 5 \cdot 20 - 5 \cdot 30 - 5 \cdot 250$$

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

d. momen yang bekerja dititik V ( $M_V$ )

Besarnya momen dititik V ( $M_V$ ) dihitung dengan meninjau dari titik G adalah

$$M_V = R_G \cdot 20$$

$$= 5 \cdot 20$$

$$= 100 \text{ kg/cm}$$

f. Momen yang bekerja dititik VI ( $M_{VI}$ )

Besarnya momen dititik VI ( $M_{VI}$ ) dihitung dengan meninjau dari titik G adalah

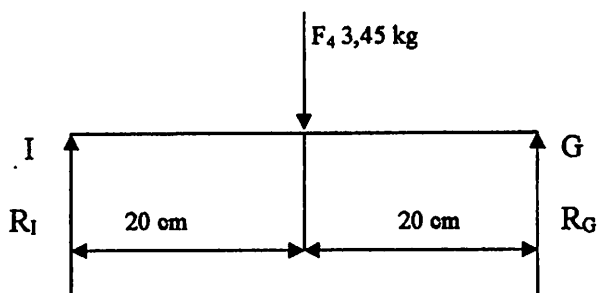
$$M_{VI} = R_G \cdot (20 + 10) - F_3 \cdot 10$$

$$= 5 \cdot 30 - 5 \cdot 10$$

$$= 150 - 50$$

$$= 100 \text{ kg/cm}$$

### 3.3.4 Perhitungan Konstruksi Pendukung Motor Blower (IG = JE)



a. Untuk menentukan reaksi dititik I ( $R_I$ )

$$\Sigma M_G = 0$$

$$R_I \cdot (20 + 20) - F_4 \cdot 20 = 0$$

$$R_I \cdot (20 + 20) - 3,45 \cdot 20 = 0$$

$$= \frac{3,45 \cdot 20}{40}$$

$$= 1,725 \text{ kg}$$

b. Untuk menentukan reaksi dititik ( $R_G$ )

$$\Sigma M_I = 0$$

$$R_G \cdot (20 + 20) - F_4 \cdot 20 = 0$$

$$R_G \cdot (20 + 20) - 3,45 \cdot 10 = 0$$

$$= \frac{34,5 \cdot 20}{40}$$

$$= 1,725 \text{ kg}$$

c. Momen yang bekerja dititik I

$$M_I = F_4 \cdot 20 - R_G \cdot (20 + 20)$$

$$= 3,45 \cdot 20 - 1,725 \cdot 40$$

$$= 69 - 69$$

$$= 0$$

d. Momen yang bekerja dititik VII ( $M_{VII}$ )

Besarnya momen dititik VII ( $M_{VII}$ ) dihitung dengan meninjau dari titik I

$$M_{VII} = R_I \cdot 20$$

$$= 1,725 \cdot 20$$

$$= 34,5 \text{ kg/cm}$$

e. Momen yang bekerja dititik G ( $M_G$ )

$$M_G = R_I \cdot (20 + 20) - F_4 \cdot 20$$

$$= 1,725 \cdot 40 - 3,45 \cdot 20$$

$$= 69 - 174,75$$

$$= 0$$

## BAB IV

### PERHITUNGAN WAKTU Pengerjaan dan BIAYA

#### 4.1 Perhitungan Waktu

##### 1. Waktu pengerjaan

Waktu pengerjaan yang dibutuhkan dalam pembuatan mesin pengupas kulit kacang tanah kapasitas 1500kg/jam ini akan diketahui setelah mengetahui waktu permesinan pada tiap mesin yang digunakan. Untuk lebih jelasnya akan diberikan contoh perhitungan dari mesin bubut. Sedangkan waktu untuk permesinan untuk seluruh komponen yang dibuat bisa dilihat dalam tabel waktu permesinan.

Contoh perhitungan waktu permesinan mesin bubut untuk pembuatan poros penggerak.

Diameter bahan baku = 50 mm

Panjang bahan baku = 5500

Jenis bahan baku = ST 37

Fedding = 0,4 mm

Kecepatan potong (v) = 45 m/menit

Kedalaman pemakanan ditentukan (t) = 1 mm ( untuk pemakanan memanjang )

Kedalaman pemakanan ditentukan (t) = 1 mm ( untuk pemakanan permukaan )

1. Waktu untuk penyetingan benda kerja dan pahat sekitar 25 menit ( $T_{m1}$ )

Pemakanan permukaan (Facing)

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot d} = \frac{37 \cdot 1000}{\pi \cdot 50} = 235,69 \text{ rpm}$$

$$I = \frac{l_1 - l_2}{2t} = \frac{550 - 536,2}{2} = 7 \text{ kali}$$

$$T_{m_2} = \frac{r}{S.n} xi = \frac{12,5}{286,62 \times 0,4} \times 1,5 = 0,21 \text{ menit.}$$

## 2. Pemakanan memanjang

a. Pemakanan benda kerja dari 50mm x 550 mm menjadi 43 x 480mm, sehingga :

$$I = \frac{d1 - d2}{2t} = \frac{50 - 45}{2 \times 1} = 2,5 \text{ kali}$$

$$T_{m_3} = \frac{l}{S.n} xi = \frac{536,2}{286,62 \times 0,4} \times 1,5 = 7,10 \text{ menit.}$$

b. Pemakanan benda kerja dari 45 x 536,2 mm menjadi 40 x 175,4mm atau benda kerja dibalik sebagai berikut :

$$I = \frac{d1 - d2}{2t} = \frac{45 - 40}{2 \times 1} = 2,5 \text{ kali}$$

$$T_{m_4} = \frac{l}{S.n} xi = \frac{175,470}{286,62 \times 0,4} \times 2,5 = 3,82 \text{ menit.}$$

c. Pemakanan benda kerja dari 45 x 536,2 mm menjadi 40 x 93 mm sebagai berikut :

$$I = \frac{d1 - d2}{2t} = \frac{45 - 40}{286,62 \times 0,4} = 2,5 \text{ kali}$$

$$T_{m_5} = \frac{l}{S.n} xi = \frac{93}{286,62 \times 0,4} \times 2,5 = 0,02 \text{ menit.}$$

Total waktu yang diperlukan adalah :  $T_{m_1} + T_{m_2} + T_{m_3} + T_{m_4} + T_{m_5}$

$$= 25 + 0,21 + 7,01 + 3,82 + 2,02$$

$$= 38,06 \text{ menit.}$$

**Tabel waktu permesinan dalam satuan menit**

No	Nama bagian	Mesin bubut	Mesin frais	Mesin bor	Mesin Las	Kerja bangku
1	Poros utama	38,06				
2	Poros pembantu	30,10				
3	Poros pengaduk	37,02				
4	Poros kipas	30,44				
5	Pasak pada poros utama		50,35			
6	Pasak pada rol pembantu		27,13			
7	Pasak pada rol pengaduk		40,52			
8	Pasak pada kipas		27,13			
9	Dudukan bantalan			21,46		
10	Rangka pengupas kacang tanah				30	60
	<b>Total</b>	<b>105,18</b>	<b>145,13</b>	<b>21,46</b>	<b>30</b>	<b>60</b>

**Tabel permesinan dan biaya operator**

No	Nama	Waktu(jam)	Sewa mesin+operator	Biaya
1	Frais	3,21	Rp. 15.500	Rp. 42.167,75
2	Bubut	1,75	Rp. 13.000	Rp. 28.917,17
3	Bor	0,36	Rp. 10.000	Rp. 3576,67
4	Kerja bangku	1	Rp 6.500	Rp. 6.500
5	Pengecetan	1	Rp. 10.000	Rp. 10.000
	<b>Total</b>			<b>Rp. 81.161,59</b>

Untuk biaya permesinan pengelasan tidak didasarkan pada waktu permesinan melainkan berdasarkan banyak elektroda yang dipakai. Untuk 1 elektroda dan 1 cm

**Tabel Pembelian Bahan Baku**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	Jumlah	Harga/kg	Harga/kg
1	Kerangka	20	1	Rp.2775	Rp.55.500
2	Poros rol utama	5,25	1	Rp. 3500	Rp.18.375
	Poros pembantu	3,17	1	Rp.3500	Rp11.09
	Poros pengaduk	4,25	1	Rp. 3500	Rp. 15.25
	Poros kipas	3,12	1	Rp. 3500	Rp. 3.815
3	Pasak	0,05	7	Rp. 3000	Rp. 1050
4	Ring	0,02	24	Rp. 3000	Rp. 1440
5	Plat	5	3	Rp. 3000	Rp.15000
	Total				Rp. 116.986

**Tabel Biaya Pembelian Bahan Baku**

No	Nama Barang	Ukuran	Jumlah	Harga@	Harga Total
1	Pulley poros penggrak	160 mm	1	Rp 15.000	Rp 15.000
2	Pulley penggerak pengaduk	281,02 mm	1	Rp.25.000	Rp.25.000
3	Pulley kipas	83,5 mm	2	Rp.10.000	Rp.10.000
4	Sabuk – V	Type B	1	RP.13.000	RP.13.000
5	Bantalan	6308	2	Rp40.000	Rp.80.000
6	Rol karet	152 × 222	2	Rp.20.000	Rp.40.000
7	Rol pengaduk	150 × 152	1	Rp.50.000	Rp.50.000
8	Baut pengikat	M 14	10	Rp.500	Rp.5000
9	Mur	M 14	10	Rp.500	Rp.5000
	Total				Rp.243.000

Berdasarkan observasi dilapangan harga mesin diesel daya 2 Hp ( 1 HP

Rp.600.000) = 1.200.000

seharga = Rp 750,00. dalam pembuatan mesin ini memakai elektroda sebanyak 10 buah dan panjang pengelasan 30 cm

$$10 \times 750 = \text{Rp } 7.500$$

$$30 \times 750 = \text{Rp } 22.500$$

$$\text{Total pengelasan} = \text{Rp } 30.000$$

Maka total biaya permesinan adalah  $\text{Rp } 30.000 + \text{Rp } 81.161,59 = \text{Rp } 111.161,59$

### 3. Biaya pembelian bahan baku

Biaya bahan baku ini terdiri dari bahan baku dan bahan order

**Tabel bahan yang digunakan**

No	Jenis bahan	Berat jenis	harga
1	ST 45 C-D	$7,8 \cdot 10^{-6} \text{ kg/mm}^2$	Rp. 3500/kg
2	S 35 C-D	$7,8 \cdot 10^{-6} \text{ kg/mm}^2$	Rp. 3500/kg
3	Plat tebal 5 mm	$7,8 \cdot 10^{-6} \text{ kg/mm}^2$	Rp. 3.000/kg
4	Profil L 45×45×0 mm	$7,8 \cdot 10^{-6} \text{ kg/mm}^2$	Rp. 3.000/kg

Contoh bahan baku untuk poros dengan ukuran  $45 \times 536,2$  volume poros =

$$\frac{\pi}{4} d_s^2 \cdot 536,2 = 673994,72$$

Berat poros = volume  $\times$  berat jenis bahan

$$= 38644515 \times 7,8 \cdot 10^{-6} = 301,43 \text{ kg}$$

Harga poros utama =  $301,43 \times \text{Rp. } 3500,00 = \text{Rp } 1.055.005$

$$\text{Total Rp } 243.000 + 1.200.000 = \text{Rp } 1.443.000$$

Jadi jumlah yang dibutuhkan untuk membuat mesin pengupas kulit kacang ini adalah :

$$\begin{aligned} \text{Biaya bahan baku} + \text{biaya bahan order} &= \text{Rp.}11.986 + \text{Rp.}1.443.000 \\ &= \text{Rp.}1.454.986 \end{aligned}$$

#### **4.2. Biaya Perencanaan**

Biaya perencanaan dihitung 30% dari besarnya biaya bahan baku, biaya permesinan dan biaya perakitan yang besarnya 15% dari biaya permesinan, juga biaya transportasi yang besarnya dari biaya bahan baku.

$$\text{Biaya perakitan } 15\% \times \text{Rp } 81.161,59 = \text{Rp. } 12.174,24$$

Perhitungan biaya perencanaan

$$\begin{array}{r} \text{Biaya bahan baku} = \text{Rp. } 1.454.986 \\ \text{Biaya permesinan} = \text{Rp. } 81.161,59 \\ \text{Biaya perakitan} = \text{Rp. } 12.174,24 \\ \hline \text{Total} = \text{Rp.}1.548.321,83 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka biaya perencanaan} &= 30\% \times \text{Rp.}1.548.321,83 \\ &= \text{Rp. } 464.497 \end{aligned}$$

### 4.3. Perhitungan Biaya total Pembuatan mesin

Biaya total pembuatan mesin meliputi biaya bahan baku biaya permesinan, biaya perakitan dan biaya perencanaan.

$$\text{Biaya bahan baku} = \text{Rp. } 1.454.986$$

$$\text{Biaya permesinan} = \text{Rp. } 81.161,59$$

$$\text{Biaya perakitan} = \text{Rp. } 12.174,24$$

$$\text{Biaya perencanaan} = \text{Rp. } 1.548.321,83$$

---

$$\text{Total} = \text{Rp. } 3.096.643,04$$

### 4.4. Penentuan Harga Jual Mesin

Harga jual mesin ditentukan berdasarkan jumlah biaya total pembuatan mesin, keuntungan yang akan diambil dari biaya administrasi. Untuk lebih jelasnya dirincikan seperti dibawah ini

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= 25\% \times \text{Rp. } 3.096.643,04 \\ &= \text{Rp. } 774.160,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya administrasi} &= 10\% \times \text{dari biaya total pembuatan} \\ &= 10\% \times \text{Rp. } 3.096.643,04 \\ &= \text{Rp. } 309.664,304 \end{aligned}$$

Jadi harga jual mesin adalah :

$$\begin{aligned} \text{Harga jual} &= \text{biaya total pembuatan} + \text{keuntungan} + \text{pajak penjualan} \\ &= \text{Rp. } 3.096.643,04 + \text{Rp. } 774.160,76 + \text{Rp. } 309.664,304 \\ &= \text{Rp. } 4.180.468,104 \end{aligned}$$

Jadi perhitungan diatas, maka harga mesin dibulatkan menjadi = Rp. 4.180.469

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari rangkaian perencanaan konstruksi mesin pengupas kacang tanah ini, dapat diambil beberapa kesimpulan yang penting meliputi :

1. Mesin pengupas kacang tanah merupakan alat yang berfungsi sebagai pengupas kulit kacang tanah, dimana penggerak utama menggunakan motor listrik serta rol pemecah sebagai pengupas kulit kacang tanah.
2. Cara pengoperasian mesin pengupas kacang tanah sangat sederhana, yaitu : setelah kacang tanah masuk dan menuju ruang pemecah, didalam ruang pemecah terdapat rol yang dilengkapi dengan sirip-sirip pemecah yang digerakkan oleh poros dimana poros tersebut digerakkan oleh pulley yang dihubungkan dengan sabuk, kemudian dikaitkan dengan pulley penggerak dari motor listrik yang digunakan untuk memutar rol pemecah. Dari rol pengupas/pemecah kulit dan biji kacang jatuh dan bersamaan dengan itu kipas bekerja menghembuskan udara sehingga terjadi pemisahan antara kulit dan biji kacang, dimana biji kacang yang lebih berat akan jatuh ke saluran keluar biji dan kulit yang mempunyai berat yang lebih ringan akan keluar bersama hembusan udara dari kipas ke saluran buang.
3. Mesin pengupas kacang tanah harus dalam kondisi baik atau kuat terhadap kekuatan sambungan las, mur baut, dan gaya-gaya pada kerangka, maka dipergunakan baja ST 37 dengan profil L karena memiliki sifat mekanik dari bahan termalnya.

4. Penggerak pada mesin pemecah kulit kacang tanah menggunakan motor listrik dengan putaran (n) 3000 Rpm, sehingga mampu menggerakkan rol pemecah untuk mengupas kulit kacang tanah.
5. Corong merupakan tempat masuknya kacang tanah, dimana corong ini terbuat dari plat tipis yang berbentuk empat persegi panjang (kotak).
6. Sambungan las yang digunakan pada kerangka konstruksi mesin pengupas kacang tanah, dimana sambungan pengelasan digunakan sambungan mati sehingga konstruksi kerangka mesin tersebut tidak perlu dibongkar, serta elektroda yang digunakan RD 26 dengan diameter kawat 3 mm.
7. Dalam perhitungan kerangka digunakan bahan dari baja ST 37 dengan profil L sama kaki dengan kekuatan tegangan tarik bahan  $37 \text{ Kg/mm}^2$ .
8. Sambungan mur baut merupakan alat pengikat sehingga dapat menerima gaya-gaya yang bekerja pada mur baut dan dapat menahan beban statis, beban aksial, dan beban geser sehingga rumah pemecah dalam keadaan aman serta mur baut yang digunakan menggunakan ukuran standart ulir kasar metris (JIS B 0205) M 14 dengan faktor koreksi 1,2-2.
9. Pada perencanaan rol pemecah perlu diperhitungkan luas bidang pemecah, besarnya gaya tekan, serta besarnya momen gesek yang bekerja pada rol pemecah.
10. Gaya-gaya yang bekerja pada kerangka disebabkan adanya pembebanan yang meliputi : rumah pemecah, poros pemecah, pulley, tegangan sabuk, serta berat motor yang bertumpuan pada kerangka. Maka pada konstruksi terdapat tegangan

bending yang terjadi akibat adanya momen maksimal serta momen tahanan terhadap lenturan pada penampang.S

## **5.2. Saran**

Adapun saran didalam melakukan perencanaan konstruksi mesin pengupas kacang tanah ini adalah :

1. Hal yang sangat penting dalam melakukan perencanaan konstruksi mesin ini adalah persiapan yang baik dan matang. Semakin baik persiapan dalam melakukan perencanaan tersebut berakibat langsung pada efisien waktu, tenaga, dan biaya.
2. Diperlukan koordinasi secara terus menerus dan berkesinambungan antar semua bagian yang mendukung didalam proses perencanaan konstruksi mesin pengupas kacang tanah dan perhitungan-perhitungan yang dilakukan harus berkaitan dengan konstruksi mesin tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Joseph Edward shigley dan Larry D. Mitchell, *Perencanaan Teknik Mesin edisi ke empat jilid satu*, Penerbit Erlangga, 1999.
2. Soeparno Djiwo, MT. Ir. *Diktat Eleman Mesin*, Malang, 1997
3. Wiryosumarto, Harsono, Prof. Dr. Ir dan Okumura, Thosie, Prof. Dr. *Teknologi Pengelasan Logam*, Jakarta, PT. Pradnya Paramitha, 1996
4. Sularso. MSME. Ir. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Cetakan ke sembilan, penerbit PT. Pradnya Paramitha, 1997



Gambar Mesin Pengupas Kacang Tanah Dengan Kapasitas  
200 kg/jam  
Tampak Depan



Gambar Mesin Pengupas Kacang Tanah Dengan Kapasitas  
200 kg/jam  
Tampak Belakang



Gambar Mesin Pengupas Kacang Tanah Dengan Kapasitas  
200 kg/jam  
Tampak Samping Kanan



Gambar Mesin Pengupas Kacang Tanah Dengan Kapasitas  
200 kg/jam  
Tampak Samping Kiri



Gambar Mesin Pengupas Kacang Tanah Dengan Kapasitas  
200 kg/jam  
Tampak Atas