

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN KERANGKA MESIN PELUMAT PEPAYA SEBAGAI BAHAN MENTAH PEMBUAT SAOS TOMAT



DISUSUN OLEH:

NAMA : I PUTU ARYA MARGUNA

NIM : 00. 51. 340

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK MESIN D-III
2006**

1000

REKORDEK KEMENTERIAN PERTANAHAN
KEMENTERIAN PERTANAHAN DAN
KEMENTERIAN PERTANAHAN DAN
KEMENTERIAN PERTANAHAN DAN

NO : 00 21 240
TANGGAL : 1 1911 1911
KEMENTERIAN PERTANAHAN

REKORDEK KEMENTERIAN PERTANAHAN DAN
KEMENTERIAN PERTANAHAN DAN

REKORDEK KEMENTERIAN



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

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

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

**BIMBINGAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : I Putu Arya Marguna
Nim : 00.51.340
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma III (D-III)
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Kerangka Mesin
Pelumat Pepaya Sebagai Bahan
Mentah Pembuat Saos Tomat
Pengajuan Tugas akhir : 20 November 2005
Selesai Pembuatan Tugas akhir : 17 Januari 2006
Dosen Pembimbing : Ir. Suryanto, MT
Nilai Bimbingan : 89.00

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Ir. Mochtar Asroni, MSME
Nip. 101 81 00036

Malang, 26 Januari 2006
Dosen Pembimbing

Ir. Suryanto, MT
Nip. Y: 102 85 00104



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 SIDANG TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : I Putu Arya Marguna
Nim : 00.51.340
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma III (DIII)
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Kerangka Mesin
Pelumat Pepaya Sebagai Bahan
Mentah Pembuat Saos Tomat

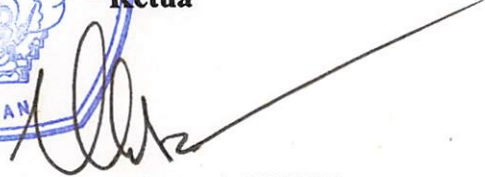
Dipertahankan dihadapan tim penguji Tugas Akhir jenjang
Program Diploma III (D-III) Pada:

Hari/Tanggal : Selasa/24 Januari 2006
Nilai Ujian Sidang : 85,55

PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua

Sekretaris


Ir. Mochtar Asroni, MSME
Nip. Y: 101 81 00036


Ir. Drs. Moch. Trisno, MT
Nip. 130 936 652

ANGGOTA


Ir. Lalu Mustiadi, MT
Nip.Y: 101 85 00103


Achmad Taufik, ST
Nip. 131 851 985

LEMBAR PENGESAHAN
PERENCANAAN KERANGKA MESIN PELUMAT PEPAYA
SEBAGAI BAHAN MENTAH PEMBUAT SAOS TOMAT

Disusun Oleh :

Nama : I Putu Arya Marguna

NIM : 00.51.340

Jurusan : Teknik Mesin D-III

Diperiksa dan disetujui oleh:

Ka. Jur. Teknik Mesin D-III



The image shows a blue circular official stamp of Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) with the text 'PERENCANAAN KAWASAN MALANG', 'TEKNOLOGI INDUSTRI', and 'TEKNIK MESIN D-III'. A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.

(Ir. Drs. Moch. Trisno, MT)

Dosen Pembimbing



The image shows a handwritten signature in black ink.

(Ir. Suryanto, MT)

LEMBAR PENGESAHAN
PERENCANAAN KERANGKA MESIN PELUMAT PERAYA
SEBAGAI BAHAN MENTAH PEMBUATAN SAOS TOMAT

Dibaca dan disetujui oleh:

Nama : Ir. Dan Aris Nugroho

NIM : 0021340

Jurusan : Teknik Mesin D-III

Dibaca dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

Ir. Dan Aris Nugroho, MT

(Ir. Dan Aris Nugroho, MT)

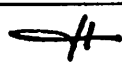

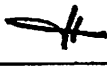
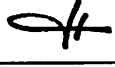
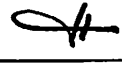
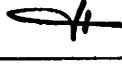
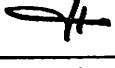
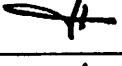
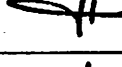

(Ir. Dan Aris Nugroho, MT)

LEMBAR KONSULTASI


NAMA : I PUTU ARYA MARGUNA

NIM : 00.51.340

**JUDUL : PERENCANAAN KERANGKA MESIN PELUMAT PEPAYA
SEBAGAI BAHAN MENTAH PEMBUAT SAOS TOMAT**

| No | Uraian-uraian | Tanggal | Paraf |
|----|-----------------------------------|----------|---|
| 1 | Judul | 20-11-05 |  |
| 2 | Proposal | 27-11-05 |  |
| 3 | Bab I | 10-12-05 |  |
| 4 | Bab II | 20-12-05 |  |
| 5 | Bab III (Perhitungan-perhitungan) | 05-01-06 |  |
| 6 | Pembahasan | 09-01-06 |  |
| 7 | Bab IV | 12-01-06 |  |
| 8 | Koreksi gambar | 13-01-06 |  |
| 9 | Tanya jawab | 14-01-06 |  |
| 10 | Acc diperbanyak | 17-01-06 |  |

Dosen Pembimbing



(Ir. Suryanto, MT)

KATA PENGANTAR

Om Avighnamastu Namoh Siddham

Om Swastyastu

Atas Asung Kertha Waranugraha Hyang Widi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Perencanaan Kerangka Mesin Pelumat Pepaya Sebagai Bahan Mentah Pembuatan Saos Tomat”** dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Institut Teknologi Nasional Malang, Jurusan Teknik Mesin D-III.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak sekali mendapat tambahan pengetahuan serta informasi yang membantu dalam memahami serta mengaplikasikannya dalam Tugas Akhir ini. Melalui tulisan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dan rasa hormat kepada:

1. Bapak Dr. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Ir. Moch. Trisno, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III).
4. Bapak Ir. Suryanto, MT, selaku dosen pembimbing, karena atas bimbingannya dan masukan-masukan dari beliau Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

5. Ayahanda I Ketut Marden dan Ibunda Ni Ketut Warti yang selalu mendoakan dari rumah. Dan juga adik-adik yang tercinta Ni Made Oko Maryawati dan I Komang Urip Sastrika yang selalu memberikan suport untuk terus melangkah maju.
6. Teman-teman Asrama Gunung Batur yang selalu memberikan semangat dan juga dukungan serta tambahan informasi atau pengetahuannya. Dan juga Bapak I Nyoman Sudyana yang selalu memberikan masukan-masukan demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan di luar yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu, atas dukungan serta masukan-masukan yang telah diberikan.

Penulis menyadari akan segala kekurangan dan keterbatasan kemampuan penulis dalam memahami materi serta pengaplikasian dalam bentuk Tugas Akhir ini, untuk itu kritik serta saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaannya materi Tugas Akhir ini yang berguna bagi semua pembaca dikemudian hari.

Mudah-mudahan Hyang Widi Wasa Asung Kertha Waranugraha, kepada kita sekalian. Rahajeng.

Om Çhanti, Çhanti, Çhanti, Om

Malang, Desember 2005

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN | i |
| LEMBAR ASISTENSI | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah | 2 |
| 1.4. Metode Penulisan | 2 |
| 1.5. Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II DASAR TEORI | 5 |
| 2.1. Mesin Pelumat Pepaya | 5 |
| 2.1.1. Klasifikasi Mesin Pelumat Pepaya | 5 |
| 2.1.2. Prinsip Kerja | 5 |
| 2.2. Dasar Perencanaan Pemilihan Bahan | 6 |
| 2.2.1. Konstuksi Kerangka | 7 |
| 2.2.2. Poros | 8 |
| 2.2.3. Plat Baja | 9 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.4. Puli | 9 |
| 2.2.5. Motor Penggerak | 10 |
| 2.3. Pengelasan | 10 |
| 2.3.1. Kekuatan Sambungan Las | 11 |
| 2.3.2. Reaksi Tumpuan | 13 |
| 2.3.3. Klasifikasi Pengelasan Berdasarkan Cara Pengelasan | 14 |
| 2.3.4. Tipe Sambungan las | 17 |
| 2.3.5. Macam–Macam Sambungan Las | 20 |
| 2.3.6. Kekuatan Sambungan Las | 21 |
| 2.3.7. Reaksi Tumpuan | 24 |
| 2.3.7.1. Reaksi Tumpuan Beban Statis Pada Poros | |
| Pelumat | 25 |
| 2.3.8. Pemilihan Baut Dan Mur | 25 |
| BAB III PERENCANAAN PERHITUNGAN | 32 |
| 3.1. Perhitungan Beban Yang Diterima Kerangka | 32 |
| 3.1.1. Beban Dudukan Pisau Putar | 32 |
| 3.1.2. Beban Hoper Atas | 33 |
| 3.1.3. Beban Hoper Bawah | 33 |
| 3.1.4. Berat Rumah Screw | 34 |
| 3.1.5. Berat Puli | 35 |
| 3.1.5.1. Puli I Dan Puli II | 35 |
| 3.1.5.2. Berat Puli II | 35 |

| | |
|---|----|
| 3.1.5.3. Berat Puli IV | 36 |
| 3.1.5.4. Menghitung Beban Total Pada Puli | 36 |
| 3.1.5.5. Berat Sabuk | 36 |
| 3.2. Perencanaan Pembuatan Konstruksi Kerangka | 37 |
| 3.3. Proses Pembuatan Konstruksi Kerangka | 37 |
| 3.4. Perhitungan Pada Kerangka | 40 |
| 3.4.1. Perhitungan Beban Pada Pemotongan Pepaya | 40 |
| 3.4.2. Beban Pada Poros Ulir | 43 |
| 3.4.3. Perhitungan–Perhitungan Konstruksi Kerangka Atas | 44 |
| 3.4.3.1. Perhitungan Konstruksi Kerangka | |
| Atas (BC) | 44 |
| 3.4.3.2. Perhitungan Konstruksi Kerangka | |
| Bawah (EF) | 47 |
| 3.5. Kekuatan Konstruksi Kekuatan Bahan | 51 |
| 3.5.1. Tegangan Yang Terjadi Pada Konstruksi | 51 |
| 3.6. Perhitungan Pengelasan Pada Konstruksi | 52 |
| 3.6.1. Perhitungan Pengelasan Pada Konstruksi Utama | 52 |
| 3.6.2. Perhitungan Pengelasan Silinder Screw | 57 |
| 3.6.3. Perhitungan Pengelasan Pada Hoper Atas | 60 |
| 3.6.4. Pengelasan Pada Pisau | 61 |
| 3.6.5. Pengelasan Pada Hoper Atas | 64 |
| 3.6.6. Pengelasan Pada Kerangka Bawah | 67 |
| 3.7. Beban Yang Diterima Kerangka Bawah | 69 |

| | |
|--|-----------|
| 3.7.1. Berat Motor | 69 |
| 3.7.2. Berat Poros Motor | 70 |
| 3.7.3. Berat Puli | 70 |
| 3.8. Perhitungan Mur Dan Baut Pengikat | 71 |
| BAB IV PENUTUP | 76 |
| 4.1. Kesimpulan | 76 |
| 4.2. Saran–Saran | 78 |
| DAFTAR PUSTAKA | 79 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. Penampang Bahan Rangka Struktur | 7 |
| Gambar 2.2. Pengelasan Pada Kerangka | 11 |
| Gambar 2.3. Jenis Sambungan Dasar Las | 18 |
| Gambar 2.4. Las Tekan Resistansi | 19 |
| Gambar 2.5. Pengelasan Cair Dan Pematrian | 19 |
| Gambar 2.6. Macam – Macam Lap Joint | 20 |
| Gambar 2.7. Macam – Macam Butt Joint | 21 |
| Gambar 2.8. Penmgelasan Pada Kerangka | 22 |
| Gambar 2.9. Kerusakan Pada Baut | 26 |
| Gambar 2.10. Nama – Nama Bagian Ulir | 27 |
| Gambar 2.11. Baut Jepit | 28 |
| Gambar 2.12. Macam – Macam Baut Untuk Pemakaian Khusus | 28 |
| Gambar 2.13. Macam – Macam Skrup Mesin | 29 |
| Gambar 2.14. Macam - Macam Sekrup Penetap | 30 |
| Gambar 2.15. Macam – Macam Mur | 31 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1. Klasifikasi Pengelasan | 15 |
| Tabel 3.1. Tensile strength Of Standart Steel Withuot Deiled Chemical Composition | 51 |
| Tabel 3.2. Faktor Keamanan | 57 |
| Tabel 3.3. Tabel Baja Untuk Konstruksi Mesin..... | 58 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan semakin meningkatnya perkembangan teknologi industri pembangunanpun akan semakin meningkat disegala aspek kehidupan, hal ini terjadi juga pada dunia pendidikan teknik yang berusaha dan dituntut memberikan beberapa alternatif guna menunjang pendidikan. Salah satu contoh yang dapat diberikan adalah penggantian tenaga manusia dengan alat atau mesin dimana mesin ini sangat membantu serta mempercepat proses kerja dalam hal yang lebih efisien dan waktu yang relatif cepat.

Berkaitan dengan hal ini penulis akan merencanakan sebuah mesin yang berhubungan dengan mekanisme pemotongan dan pengestrusi yaitu mesin pelumat pepaya dimana bahan baku akan dijadikan bahan mentah sebagai bahan pembuat saos campuran makanan kalengan. Dimana proses kerja mesin ini sederhana dan efektif, untuk memproduksi bahan mentah yang mempunyai hasil yang beragam/homogen. Sebagai bahan baku, pepaya dapat digunakan sebagai bahan tambah pembuat saos tomat yang banyak ditemui, selain itu kebanyakan para petani pepaya yang mengalami panen besar dan terkadang mereka tidak memanfaatkan pepaya yang tidak terjual habis/tidak laku terjual, dan juga pembuatan saos pada umumnya masih diproduksi oleh pabrik-pabrik besar. Mesin ini mungkin akan berguna bagi orang-orang yang ingin beralih usaha atau ingin membuka usaha home

industri pembuatan saos tomat, meskipun dengan skala yang kecil diharapkan dapat meningkatkan keadaan perekonomian.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dihadapi ialah bagaimana cara merencanakan konstruksi dan pisau potong pada mesin penghancur buah pepaya dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerak mesin.

1.3. Batasan Masalah

Untuk mempermudah dan lebih mengarahkan pada tujuan penulisan maka penulis perlu memberikan batasan terhadap masalah yang akan dibahas. Adapun yang menjadi batasan masalah pada laporan ini meliputi:

- Perancangan rangka struktur mesin
- Pemilihan bahan rangka mesin
- Perhitungan beban yang diterima rangka mesin
- Kekuatan sambungan rangka

1.4. Metode Penulisan

Dalam berbagai penulisan, sumber data merupakan faktor pendukung yang sangat penting demikian juga dalam pembuatan perencanaan Tugas Akhir ini. Adapun metode yang penyusun gunakan dalam pengambilan data adalah sebagai berikut:

a. Studi pustaka

Metode ini digunakan dalam memperoleh dasar penulisan dan referensi dalam pembuatan perencanaan Tugas Akhir ini. Studi pustaka dan sumber literatur dapat dilakukan di perpustakaan dan dari buku – buku penunjang perkuliahan.

b. Metode observasi

Metode ini dilakukan dengan cara peninjauan ke lapangan.

c. Metode bimbingan

Metode ini berupa bimbingan dengan dosen pembimbing mengenai penulisan materi maupun pelaksanaan Tugas Akhir.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bab, antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II DASAR TEORI

Berisikan tentang semua dasar teori yang dijadikan acuan dalam penyusunan dan perencanaan konstruksi mesin pelumat untuk pengolahan buah pepaya yang dijadikan saos tomat, dan rumus–rumus perhitungannya.

BAB III PERENCANAAN PERHITUNGAN

Berisikan tentang perencanaan dari semua perhitungan yang ada dalam perencanaan konstruksi, sehingga akan dapat hasil perhitungan yang memenuhi syarat untuk perhitungan konstruksi mesin pelumat yang terdiri atas perhitungan konstruksi, perhitungan kekuatan sambungan las, perhitungan beban yang bekerja pada konstruksi, perhitungan baut dan mur.

BAB IV PENUTUP

Berisikan tentang semua kesimpulan yang didapatkan dalam perancangan mesin pelumat tersebut, serta saran yang harus diperhatikan.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Mesin Pelumat Pepaya

2.1.1. Klasifikasi mesin pelumat pepaya

Mesin pelumat pepaya ini merupakan mesin penghancur yang direncanakan untuk membantu proses penghancur pembuat saos tomat berupa bahan mentah pepaya, dari hasil pengolahan tersebut pabrik maupun industri kecil juga meningkat. Potongan-potongan pepaya tersebut dihancurkan hingga menjadi lunak. Adapun tujuan dari penghancuran ini adalah agar dapat dimanfaatkan kembali untuk diolah menjadi bahan lain yang lebih berguna yang memiliki nilai ekonomis.

2.1.2. Prinsip kerja

Prinsip kerja mesin pelumat bahan mentah pembuat saos tomat melalui tahapan proses yaitu:

Proses pelumatan

Prinsip kerja proses pelumatan bahan mentah pembuat saos tomat akan diterangkan di bawah ini.

1. Proses pelumatan

Pada proses pelumatan bahan baku pepaya dimana bahan baku pepaya yang telah dibersihkan dimasukkan melalui corong pemasukan pada proses pelumatan. Saat motor berputar maka

akan menggerakkan sistem transmisi pada poros pelumat maupun pada poros penyaring, sehingga pelumat akan berputar untuk bekerja melumat bahan mentah pepaya tersebut, dimana sisi bagian pelumat akan melumat bahan mentah hingga bahan mentah yang telah dilumat akan turun dan keluar melalui saluran yang selanjutnya akan melalui tahapan proses penyaringan.

2.2. Dasar perencanaan pemilihan bahan

Dalam suatu perencanaan konstruksi yang perlu diperhatikan adalah faktor keamanan dan kekuatan dari konstruksi tersebut. Untuk mengetahui kekuatan dari bahan maka perlu mengetahui sifat-sifat dan karakteristik dari bahan bahan tersebut diantaranya: sifat mekanik, sifat kimia maupun sifat thermal. Selain itu juga pertimbangan-pertimbangan yang perlu dan harus diperhatikan adalah faktor pemilihan bahan. Pemilihan bahan harus sesuai dengan perencanaan konstruksi yang akan digunakan, bahan yang akan dipilih haruslah memiliki kekuatan konstruksi yang kuat, mudah didapat dipasaran, harga relatif murah/ekonomis dan mudah di fabrikasi. Dengan dasar pemilihan bahan yang baik akan dihasilkan suatu konstruksi mesin yang kuat dan tahan lama.

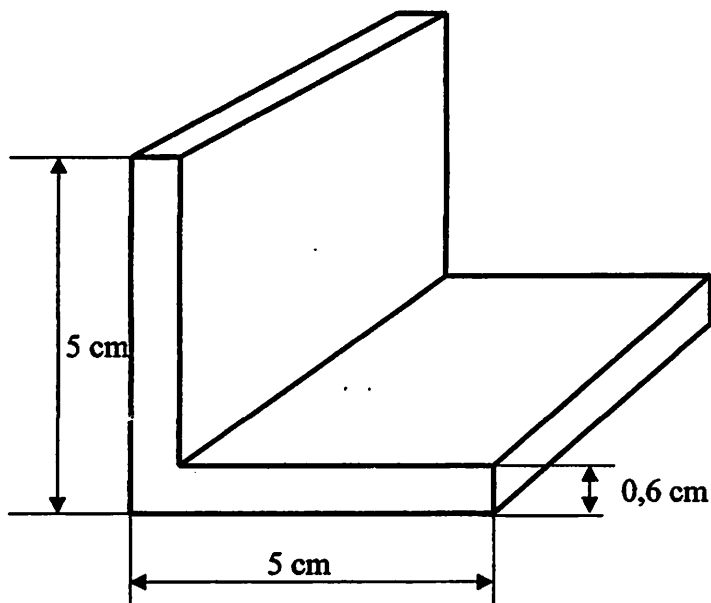
Syarat yang diminta biasanya berupa kekuatan, kekokohan, kekenyalan, ketangguhan, plastisitas, sifat kimia yang berupa aktifitas terhadap bahan kimia tertentu, tahan korosi, dan tentunya ekonomis.

Adapun bahan yang digunakan untuk konstruksi struktur adalah baja ST 37 dengan profil baja siku L sama kaki dengan dimensi seperti gambar dibawah ini.

2.2.1. Konstruksi kerangka

Konstruksi kerangka merupakan rangkaian konstruksi untuk menahan beban dan gaya-gaya yang bekerja pada rangkaian mesin. Semua komponen mesin bertumpu pada kerangka, oleh karena itu konstruksi kerangka haruslah kuat dan kokoh. Untuk perencanaan konstruksi kerangka pada mesin ini menggunakan baja profil L/baja siku dengan ukuran $5 \times 5 \times 0,6$ cm yang memiliki kekuatan tarik 37 kg/mm^2 .

Gambar 2.1.
Penampang bahan rangka struktur



Pertimbangan yang dilakukan dalam penggunaan baja siku profil L adalah:

1. Memiliki kekerasan dan kekuatan yang baik
2. Sifat mampu las yang baik
3. Banyak tersedia di pasaran
4. Faktor ekonomis
5. Cocok untuk konstruksi pada mesin

2.2.2. Poros

Poros merupakan suatu bagian yang terpenting dari semua mesin. Hampir setiap mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran, peran transmisi tersebut itu dipegang oleh poros. Macam-macam poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan atas: poros transmisi, poros spindle, dan poros ganda. Poros untuk mesin dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dengan defines, baja karbon konstruksi/bahan SC yang dihasilkan dari ingot yang di kill (baja yang di deoksidasikan dengan ferosilikon dan di cor).

Hal ini yang terpenting dalam perencanaan sebuah poros yaitu: kekuatan poros, kekakuan poros, putaran kritis, tahan korosi, dan bahan poros. Untuk perencanaan poros pada mesin ini digunakan poros dengan kode bahan S 35 C yang memiliki kekuatan tarik 52 kg/mm² dengan diameter 35 mm.

2.2.3. Plat baja

Dalam pemilihan pelat yang akan digunakan untuk pembuatan konstruksi adalah disesuaikan dengan beban yang akan diterima oleh pelat itu sendiri, pada pembuatan konstruksi ini dengan menggunakan pelat tebal karena akan menerima tekanan yang besar dari komponen mesin. Selain itu juga digunakan sebagai pelindung terhadap komponen mesin itu sendiri sehingga tidak menimbulkan kerugian yang akan berakibat fatal pada waktu dipakai untuk melakukan proses penghancuran bahan avalan.

Plat baja dapat dikategorikan menjadi 3 jenis:

1. Pelat baja $> 4,75$ mm (DIN 1622)
2. Pelat sedang $3 \dots 4,75$ mm (DIN 1622)
3. Pelat tipis < 3 mm (DIN 1624)

Faktor utama pemilihan terhadap bahan plat adalah kekuatan dan kualitas permukaan yang disesuaikan dengan kemampuannya. Dalam komponen-komponen mesin yang terbuat dari baja stenlist steel adalah corong pemasukan, rumah penggiling, tutup penggiling dan penggiling.

2.2.4. Puli

Dalam perencanaan mesin ini direncanakan menggunakan 3 buah puli, 1 puli kecil dan 2 puli besar. Puli kecil yang terdapat pada poros out-put motor digunakan untuk mentransmisikan putaran

dengan perantara sabuk dan ke-2 buah puli besar selanjutnya pada puli besar akan diteruskan putarannya ke poros pelumat.

Data puli:

1. Diameter puli besar: 325 mm
2. Diameter puli besar: 300 mm
3. Diameter puli kecil: 65 mm

2.2.5. Motor penggerak

Dalam perencanaan mesin ini digunakan sebuah motor listrik dengan data-data sebagai berikut:

1. Daya motor : 0,5 Hp
2. Putaran : 1400 rpm

2.3. Pengelasan

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

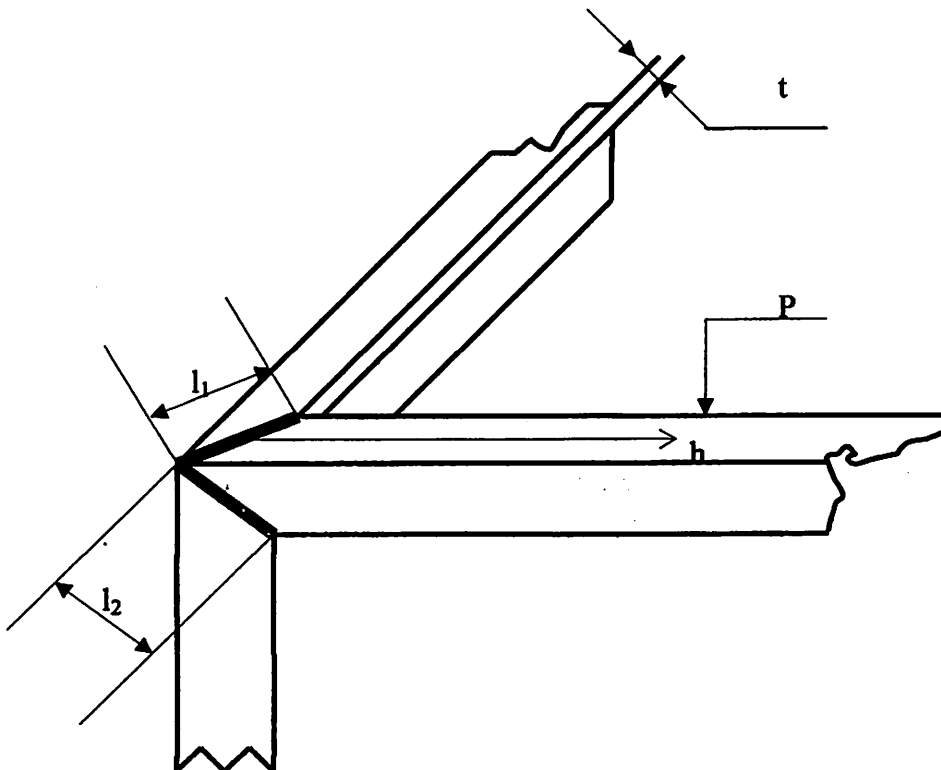
Pada saat ini pengelasan dan pemotongan merupakan pelaksanaan pengerjaan yang amat penting dalam teknologi produksi dengan bahan baku logam. Dari perkembangan yang pesat telah banyak teknologi baru yang ditemukan, sehingga boleh dikatakan hampir tidak dapat di potong dan di las dengan cara-cara yang ada pada saat ini.

2.3.1. Kekuatan sambung las

Dalam pembuatan kerangka atau konstruksi mesin pelumat bahan baku pepaya direncanakan penyambungan dengan menggunakan pengelasan. Pertimbangan pengelasan sebagai metode penyambungan didasarkan pada kekuatan dari sambungan las yang cukup baik dan memudahkan pekerjaan.

Perhitungan kekuatan sambungan las terhadap beban yang diterima oleh kerangka dimaksudkan agar sambungan pada kerangka tersebut mampu menerima beban-beban yang diakibatkan dari berat mesin-mesin dan pengaruh putaran sabuk yang di gerakkan oleh motor.

Gambar 2.2
Pengelasan pada kerangka



Keterangan:

P = beban eksentrik/beban maksimal (kg)

ℓ_1, ℓ_2 = panjang las (cm)

h = jarak beban ke titik las (cm)

t = ukuran las (cm)

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

1. Tegangan geser (σ_s)

$$\sigma_s = \frac{P}{t(\ell_1 + \ell_2)} \dots\dots\dots (\text{Khurumi, 1992. hal 292})$$

Dimana:

σ_s = tegangan geser (kg/ cm)

P = beban (kg)

ℓ_1 = Panjang lasan 1 (cm)

ℓ_2 = panjang lasan 2 (cm)

t = tebal plat (cm)

2. Tegangan bending (σ_b)

$$\sigma_b = \frac{M_{max}}{z} \dots\dots\dots (\text{Khurumi, 1992. hal 292})$$

Dimana:

z = section modulus

$$z = \frac{b.h^2}{6}$$

Untuk double

$$z = \frac{t(\ell_1^2 + \ell_2^2)}{6}$$

$$\sigma_b = \frac{6 \times M \max}{t(\ell_1^2 + \ell_2^2)} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

3. Tegangan total (σ_{tot})

$$\sigma_{\text{tot}} = \sqrt{\tau_s^2 + \sigma_b^2} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Dimana:

$$\sigma_s = \text{tegangan geser (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_b = \text{tegangan bending (kg/cm}^2\text{)}$$

4. Tegangan izin bahan (σ_{bahan})

$$\sigma_{\text{bahan}} = \frac{\sigma_b}{sf} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Dimana:

$$\sigma_b = \text{kekuatan bahan (kg/cm}^2\text{)}$$

$$sf = \text{safety faktor (6-8)}$$

$$\text{Syarat kekuatan las aman } \sigma_{\text{tot}} \leq \sigma_{\text{bahan}}$$

2.3.2. Reaksi tumpuan

Reaksi tumpuan terjadi disebabkan karena adanya pembebanan dari mesin dan juga pengaruh dari tarikan puli serta gaya yang terjadi karena adanya beban komponen. Berat komponen ditumpu oleh kerangka agar suatu konstruksi kerangka statis atau tidak mengalami perubahan kedudukan maka kerangka tersebut

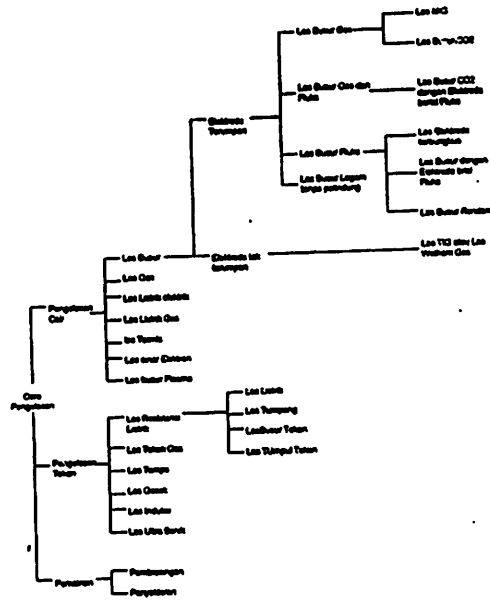
harus mampu menahan gaya-gaya yang diakibatkan oleh pembebanan tersebut. Karena konstruksi tersebut harus pada kedudukannya maka menurut hukum aksi dan reaksi gaya tumpuan harus mempunyai garis kerja yang berhimpit dengan gaya yang bekerja pada pangkal konstruksi, sedangkan besarnya gaya sama tetapi mempunyai arah yang berlawanan.

2.3.3. Klasifikasi pengelasan berdasarkan cara pengelasan

Sebenarnya ada banyak cara untuk mengklasifikasikan pengelasan. Ini disebabkan karena belum adanya kesepakatan dalam hal tersebut, secara konvensional cara-cara pengklasifikasian pada saat ini dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu: berdasarkan cara kerja dan berdasarkan energi yang digunakan. Klasifikasi pertama membagi las dalam kelompok las cair, las tekan las patri, dan lainnya. Sedangkan klasifikasi kedua berupa las listrik, las kimia, las mekanik, dan lainnya.

Cara yang paling banyak di gunakan dalam pengelasan adalah pemotongan dengan gas oksigen dan pemotongan dengan busur listrik. Disamping dengan gas, potongan sembur dapat juga dilaksanakan dengan busur.

Tabel 2.1



Klasifikasi cara pengelasan

Sumber : Harsono Wiyosmarto, Teknologi pengelasan logam. Hal 8

Berdasarkan hal ini maka sambungan las dapat dibagi dalam tiga jenis yaitu:

1. Sambungan cair

Sambungan las cair adalah sambungan yang banyak digunakan konstruksi yang masih dibagi lagi dalam elektroda terumpan dan tidak terumpan, las gas dengan menggunakan panas pembakaran dari gas asetilen, las listrik terak yang menggunakan panas resistansi terak cair, las busur elektroda, dan sebagainya. Las busur listrik terendam, semuanya termasuk kedalam las busur listrik dengan elektroda tidak terumpan.

2. Sambungan las tekan

Jenis sambungan yang dapat dilakukan dengan las tekan adalah sambungan tumpang dimana dalam pelaksanaannya dapat berupa las tekan, las gesekan atau las friksi, las ultrasonik, las tekan dingin, las tekan panas, dan las resistensi yang meliputi las listrik dan las garis. Penggunaan las tekan terutama untuk efisiensi kerja yang tinggi dan penyambungan dua jenis logam, pada konstruksi bentuk rumit pada konstruksi pelat tipis.

3. Sambungan patri

Sambungan patri adalah las yang menggunakan sifat metalurgi dimana logam dapat dipadu dengan temperatur cairnya. Penyambungan patri dapat dilakukan dengan cara pengisian logam pengisian atau logam cair kedalam celah dari logam yang disambung, dalam hal ini logam patri akan meresap dan melekat pada logam induk secara kapiler. Logam patri dibagi menjadi dua, yaitu logam patri lunak dan logam patri keras. Logam patri dengan titik cair kurang dari 427°C termasuk kedalam logam patri lunak, sedangkan logam patri dengan titik cair yang lebih dari 427°C termasuk kedalam logam patri keras. Untuk mengimbangi logam patri induk, permukaan pelat harus lebih luas dari pada penampang logam induk. Sambungan patri biasanya digunakan untuk penyambungan plat tipis.

2.3.4. Tipe sambungan las

Dalam melakukan pengelasan perlu diperhatikan penilaian dalam menguji ketahanan las terhadap patah getas juga mempertimbangkan faktor-faktor dinamis yang dapat mempengaruhi patah getas, seperti kecepatan renggang, takik, tebal pelat tegangan sisa, konsentrasi tegangan dan regangan.

Dalam cara penyambungan konstruksi las tersebut dibagi menjadi tiga yaitu:

- 1. Sambungan tumpul**

Sambungan tumpul adalah bentuk sambungan dimana kedua bidang yang akan disambung berhadapan dan diadu sama dengan yang lain dan antara kedua bidang yang akan disambung biasanya diberikan celah atau jarak yang bertujuan untuk mendapatkan penembusan yang baik saat pengelasan.

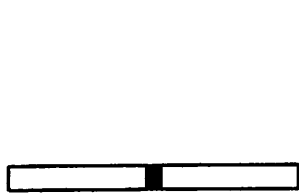
- 2. Sambungan pinggir atau sambungan tepi**

Sambungan pinggir sering digunakan pada pengelasan dengan bahan yang tebalnya kurang dari 2 mm. sebelum dilas dibagian tepi sambungan ditekuk selebar 1-2 kali lebar plat kemudian dihimpit satu sama lain. Pengelasan sambungan pinggir biasanya dilakukan tanpa memakai bahan tambah pengisi atau kawat las.

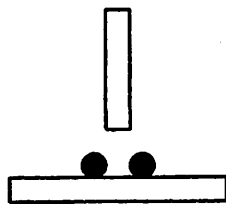
3. Sambungan tumpang, sambungan sudut luar

Permukaan kampuh atau celah sekitar daerah las harus benar-benar bersih, celah sepanjang sambungan yang baik. Setiap kotoran yang terdapat pada bidang kampuh akan menghasilkan pengelasan yang kurang baik. Pada sambungan tumpang plat yang akan disambung ditumpangkan satu dengan yang lainnya kemudian dilas.

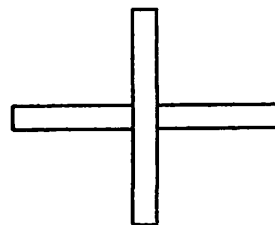
Gambar 2.3
Jenis sambungan dasar las



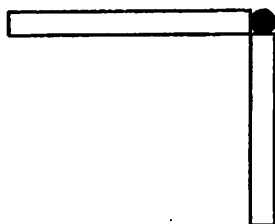
Sambungan tumpul



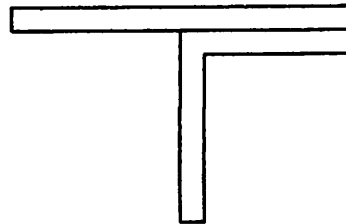
sambungan T



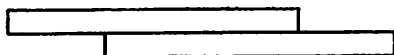
sambungan silang



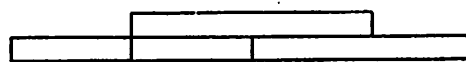
Sambungan sudut



sambungan sisi

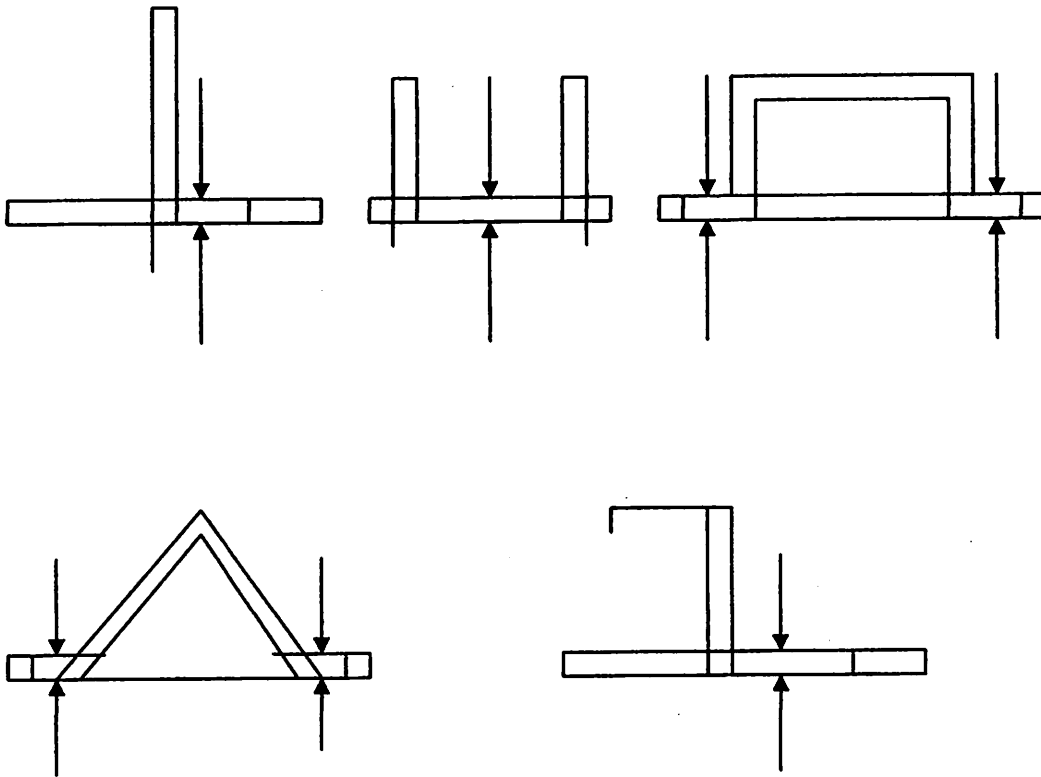


Sambungan tumpang



sambungan dengan penguat

Gambar 2.4
Las tekan resistansi



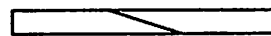
Gambar 2.5

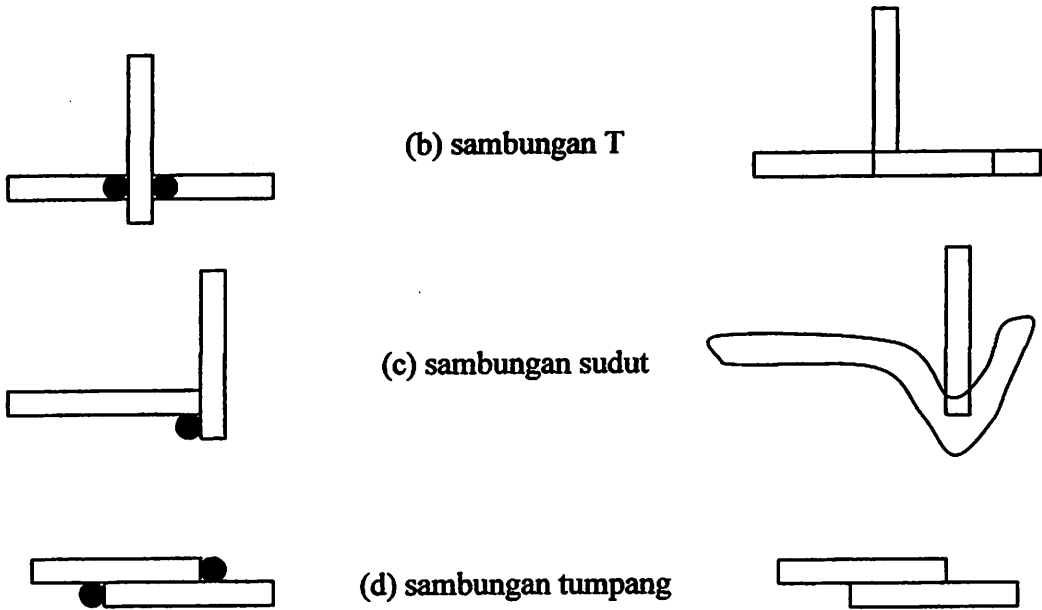
Pengelasan Cair

Pematrian



(a) sambungan tumpul

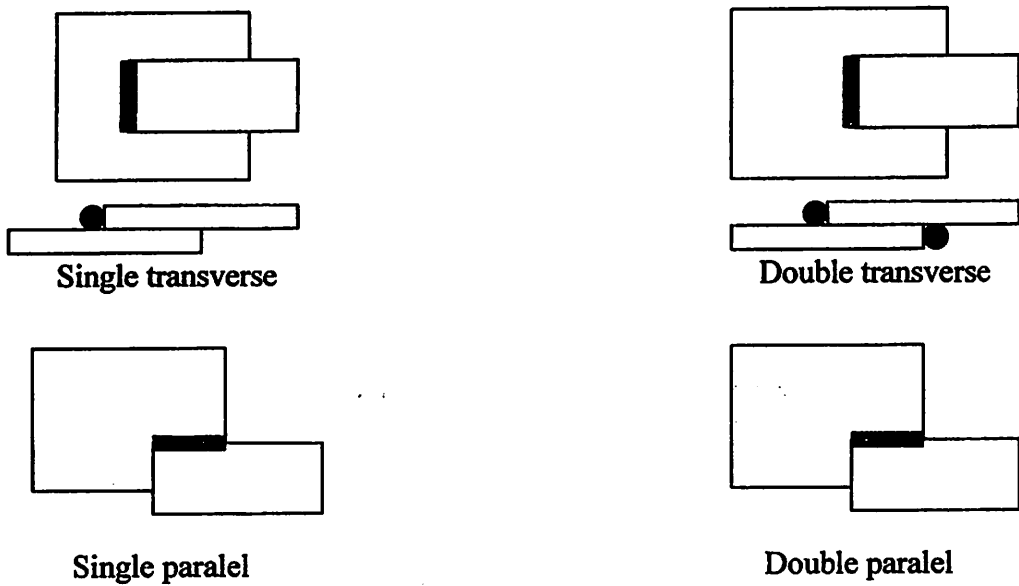




2.3.5. Macam-macam sambungan las

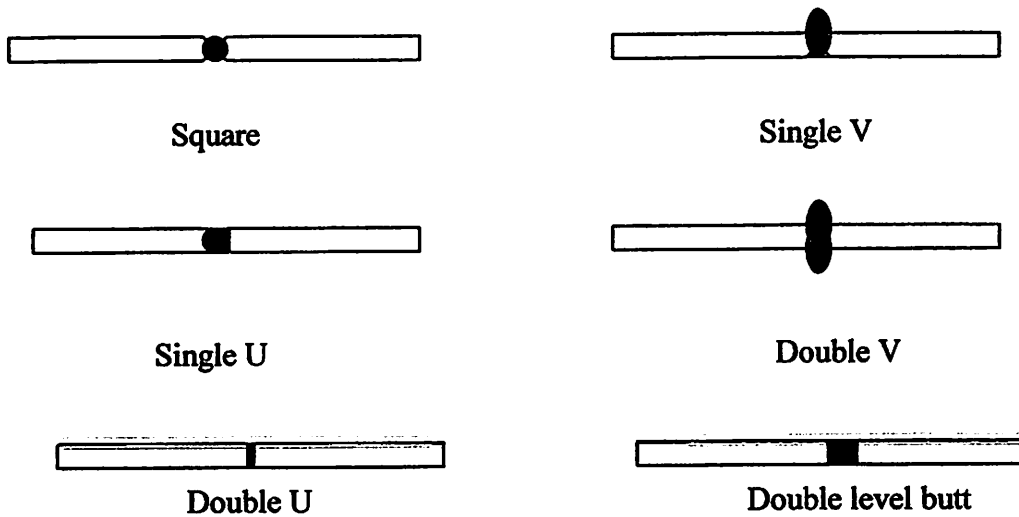
a. Lap joint atau Fillet joint

Gambar 2.6
Macam-macam Lap Joint



b. Butt joint

Gambar 2.7
Macam-macam butt joint

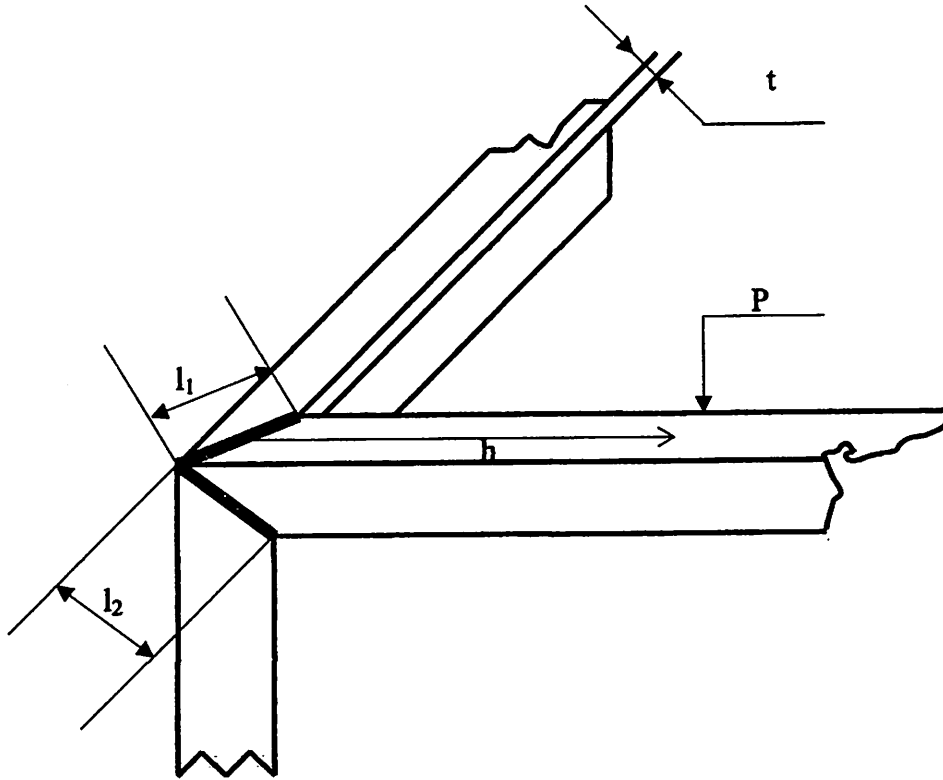


2.3.6. Kekuatan sambungan las

Dalam pembuatan kerangka atau konstruksi mesin pelumat bahan baku pepaya direncanakan penyambungan dengan menggunakan pengelasan. Pertimbangan pengelasan sebagai metode penyambungan didasarkan pada kekuatan dari sambungan las yang cukup baik dan memudahkan pekerjaan.

Perhitungan kekuatan sambungan las terhadap beban yang diterima oleh kerangka dimaksudkan agar sambungan pada kerangka tersebut mampu menerima beban-beban yang diakibatkan dari berat mesin-mesin dan pengaruh putaran sabuk yang digerakkan oleh motor.

Gambar 2.8
Pengelasan pada kerangka



Keterangan :

- P =Beban eksentrik / beban maksimal (kg)
- l_1, l_2 = panjang las (cm)
- h = jarak beban ketitik las (cm)
- t = ukuran las (cm)

Akibat adanya eksentrik (beban p) akan terjadi tegangan geser dan tegangan bending sebesar:

1. Tegangan geser (σ_s)

$$\sigma_s = \frac{P}{t(\ell_1 + \ell_2)} \dots\dots\dots (\text{Khurmi, 1992. hal 292})$$

Dimana:

σ_s = tegangan geser (kg/cm)

P = beban (kg)

ℓ_1 = panjang lasan1 (cm)

ℓ_2 = Panjang lasan2 (cm)

t = tebal plat (cm)

2. Tegangan bending (σ_b)

$$\sigma_b = \frac{M_{\max}}{z} \dots\dots\dots (\text{khurmi, 1992. hal 293})$$

Dimana:

z = section modulus

$$z = \frac{b.h^2}{6}$$

Untuk double

$$z = \frac{t(l_1^2 + l_2^2)}{6}$$

$$\sigma_b = \frac{6 \times M_{\max}}{t(l_1^2 + l_2^2)} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

3. Tegangan total (σ_{tot})

$$\sigma_{tot} = \sqrt{\tau_s^2 + \sigma_b^2} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Dimana :

$$\sigma_s = \text{tegangan geser (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_b = \text{tegangan bending (kg/cm}^2\text{)}$$

4. Tegangan izin bahan (σ_{bahan})

$$\sigma_{bahan} = \frac{\sigma_b}{sf} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Dimana:

$$\sigma_b = \text{kekuatan bahan (kg/cm}^2\text{)}$$

$$sf = \text{safety faktor (6-8)}$$

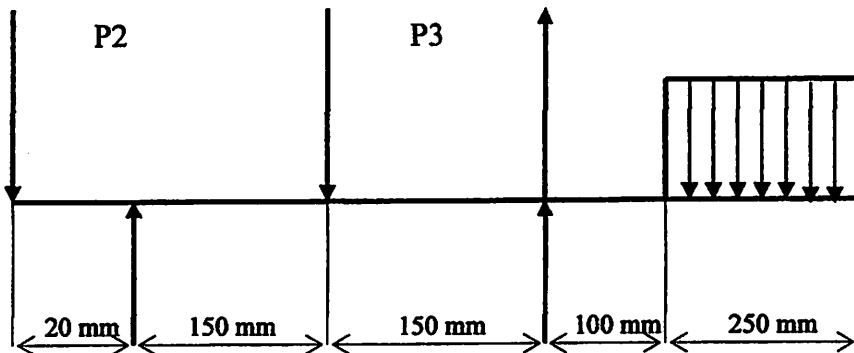
Syarat kekuatan las aman $\sigma_{tot} \leq \sigma_{bahan}$

2.3.7. Reaksi tumpuan

Reaksi tumpuan terjadi disebabkan karena adanya pembebanan dari mesin dan juga pengaruh dari tarikan puli serta gaya yang terjadi karena adanya beban komponen. Berat komponen ditumpu oleh kerangka agar suatu konstruksi kerangka statis atau tidak mengalami perubahan kedudukan maka kerangka tersebut harus mampu menahan gaya-gaya yang diakibatkan oleh pembebanan tersebut. Karena konstruksi tersebut harus pada kedudukannya maka menurut hukum aksi dan reaksi gaya tumpuan harus mempunyai garis kerja yang berhimpit dengan gaya yang

bekerja pada pangkal konstruksi sedangkan besarnya gaya sama tetapi mempunyai arah yang berlawanan.

2.3.7.1. Reaksi tumpuan beban statis pada poros pelumat



P1 merupakan beban akibat dari puli dan tarikan sabuk, sedangkan P2 adalah merupakan beban akibat berat pelumat, maka reaksi B dan D akibat adanya pembebanan. Dapat dicari dengan sebagai berikut:

- a. Beban puli II = jumlah tarikan sabuk total + berat puli
= 32,65 + 8,18
= 40,83 kg
- b. Beban puli III = 107,85 + 0,5
= 108,35

2.3.8. Pemilihan baut dan mur

Baut dan mur merupakan las pengikat yang sama penting untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin. Pemilihan

baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai.

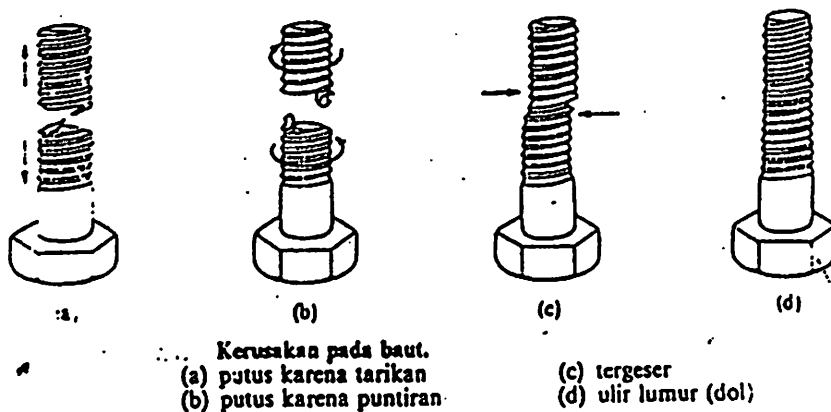
Untuk menentukan baut dan mur sebagai faktor harus diperhatikan berbagai gaya yang bekerja padanya, syarat kerja, kekuatan bahan, kelas ketelitian dan lain-lain.

Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut antara lain:

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

Gambar 2.9

Kerusakan pada baut



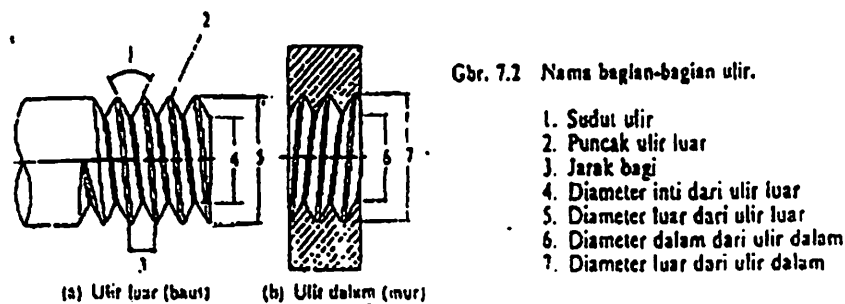
Sumber: Sularso dan Suga, K. Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, 1997

Ulir digolongkan menurut bentuk profil penampangnya sebagai macam yaitu: ulir segi tiga, ulir trapesium, ulir gigi gergaji dan bulat. Bentuk persegi trapesium dan gigi gergaji pada umumnya dipakai untuk menghindari kemacetan karena kotoran tetap. Bentuk yang paling banyak dipakai adalah ulir segi tiga.

Ulir segi tiga diklasifikasikan menurut jarak baginya dalam ukuran metris dan menurut ulir kasar sebagai berikut:

- Seri ulir kasar
- Ulir kasar metris
- Seri ulir lembut metris
- Seri lembut UNF dan UNEF

Gambar 2.10
Nama – nama bagian ulir



Gbr. 7.2 Nama bagian-bagian ulir.

1. Sudut ulir
2. Puncak ulir luar
3. Jarak bagi
4. Diameter inti dari ulir luar
5. Diameter luar dari ulir luar
6. Diameter dalam dari ulir dalam
7. Diameter luar dari ulir dalam

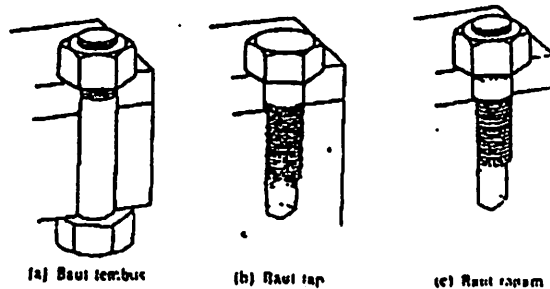
Sumber: Sularso dan Suga, K. Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, 1997

Baut digolongkan menurut bentuk kepalanya yaitu baut segi enam dan baut kepala persegi. Baut dan mur sebagai penyambung sekaligus sebagai pengikat.

1. Macam-macam baut:

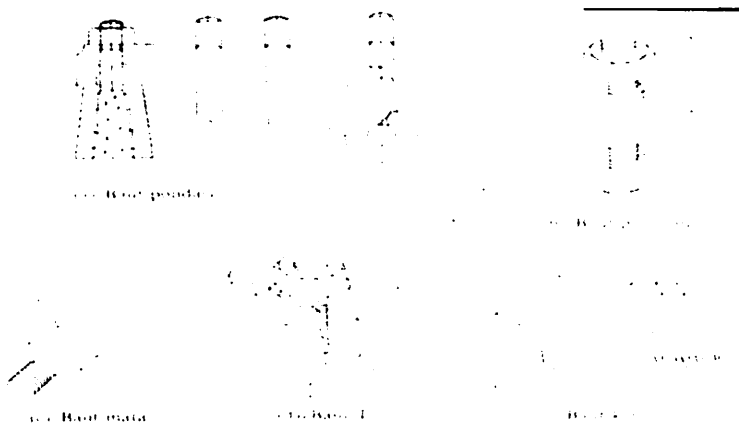
- Baut tembus untuk menjepit dua bagian melalui lubang tembus
- Baut tap untuk menjepit dua bagian dimana jepitan di ketatkan dengan ulir yang ditetapkan pada salah satu bagian
- Baut tanam adalah baut tanpa kepala

Gambar 2.11
Baut penjepit



Sumber: Sularso dan Suga, K. Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, 1997

Gambar 2.12
Macam – macam baut untuk pemakaian khusus



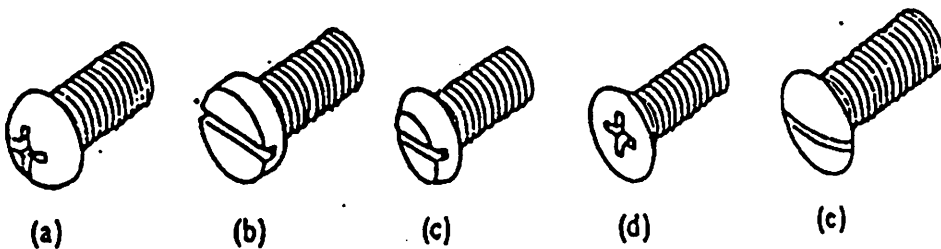
Sumber: Sularso dan Suga, K. Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, 1997

2. Sekrup mesin

Sekrup ini mempunyai diameter sampai 8 mm dan untuk pemakaian dimana tidak ada beban besar. Kepalanya mempunyai alur lurus atau alur silang untuk dapat dikeraskan dengan obeng.

Gambar 2.13

Macam – macam sekrup mesin



Macam-macam sekrup mesin.

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| (a) macam kepala bulat alur silang | (d) macam kepala rata alur silang |
| (b) macam kepala beralur lurus | (e) macam kepala benam lonjong |
| (c) macam panci | |

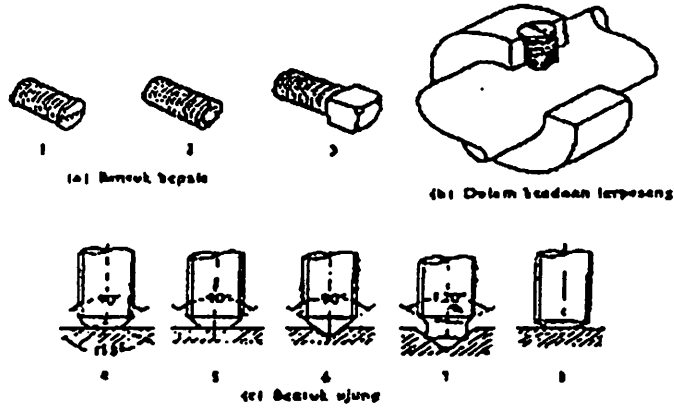
Sumber: Sularso dan Suga, K. Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, 1997

3. Sekrup penutup

Sekrup penutup ini dipakai untuk menetapkan naf pada poros atau dipakai sebagai pengganti pasak.

Gambar 2.14

Macam – macam sekrup penutup



Gbr. 2.9 Sekrup penutup.
1. beralur
2. lekuk (sikat) segi enam
3. kepala bujur sangkar
4. ujung mangkok
5. ujung rata
6. ujung kerucut
7. ujung berleher
8. ujung bulat

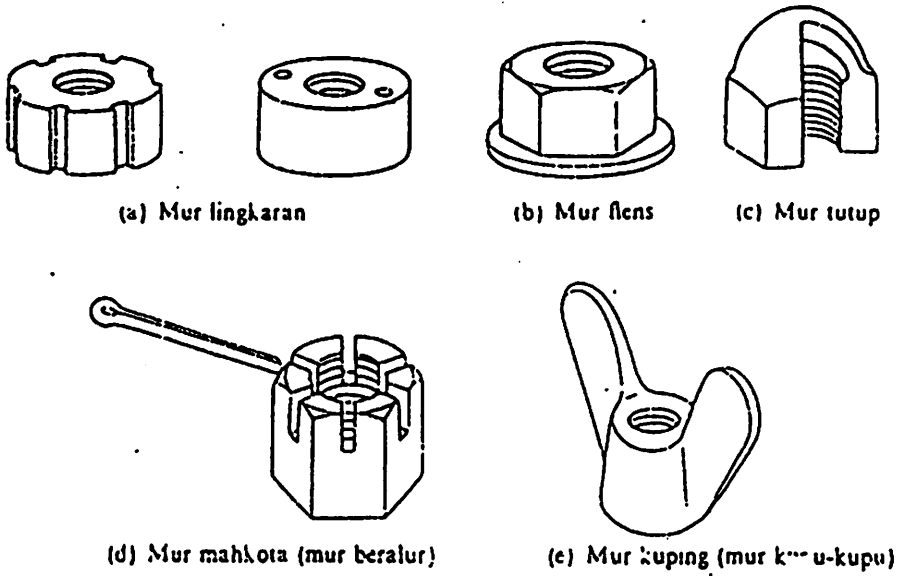
Sumber: Sularso dan Suga, K. Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, 1997

4. Macam-macam mur

Pada umumnya mur mempunyai bentuk segi enam tetapi pemakaian khusus dapat dipakai mur dengan bentuk yang bermacam-macam, antara lain:

- Mur lingkar
- Mur flens
- Mur tutup
- Mur mahkota (mur beralur)
- Mur kuping

Gambar 2.15
Macam-macam mur



**Sumber: Sularso dan Suga, K. Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen
Mesin, 1997**

BAB III

PERENCANAAN PERHITUNGAN

Pada perencanaan mesin pelumat bahan baku pepaya direncanakan menggunakan sebuah motor listrik yang memiliki data spesifikasi sebagai berikut :

Daya spesifikasi motor listrik:

$$\text{Daya motor} = 0,5 \text{ HP}$$

$$= 0,5 \text{ HP}$$

$$= 0,37 \text{ Kw}$$

$$\text{Putaran} = 1400 \text{ rpm}$$

$$\text{Daya rencana} = P \times f_c \rightarrow 0,37 \times 1,4$$

$$= 0,52 \text{ Kw}$$

f_c : Faktor koreksi

3.1. Perhitungan beban yang diterima kerangka

3.1.1. Beratudukan pisau putar

$$W = V \cdot \rho_{\text{baja}}$$

$$= \left(\frac{\pi}{4} d_1^2 - \frac{\pi}{4} d_2^2 \right) \cdot \rho_{\text{baja}}$$

$$= \left(\frac{3,14}{4} 0,040^2 - \frac{3,14}{4} 0,030^2 \right) \cdot 7900$$

$$= 5,495 \times 10^{-4} \cdot 7900$$

$$= 43,41 \text{ kg}$$

Dimana:

W = berat dudukan (kg)

v = volume dudukan (m^3)

P = berat jenis bahan dudukan pisau = 7900 kg/cm^3

3.1.2. Berat hopper atas

$$\begin{aligned}v &= (V_1 - V_2) \\&= (7,69 \cdot 10^{-3} - 6,68 \cdot 10^{-3}) \cdot 7,9 \cdot 10^{-3} \\&= 1,01^{-3} \cdot 7900 \\&= 7,9 \text{ kg}\end{aligned}$$

3.1.3. Berat hopper bawah

$$\begin{aligned}W_{\text{bawah}} &= V \cdot \rho_{\text{baja}} \\&= (v_1 - v_2) \cdot \rho_{\text{baja}} \\&= (0,01141875 - 0,01057098) \cdot 7900 \\&= 6,69 \text{ kg}\end{aligned}$$

Dimana:

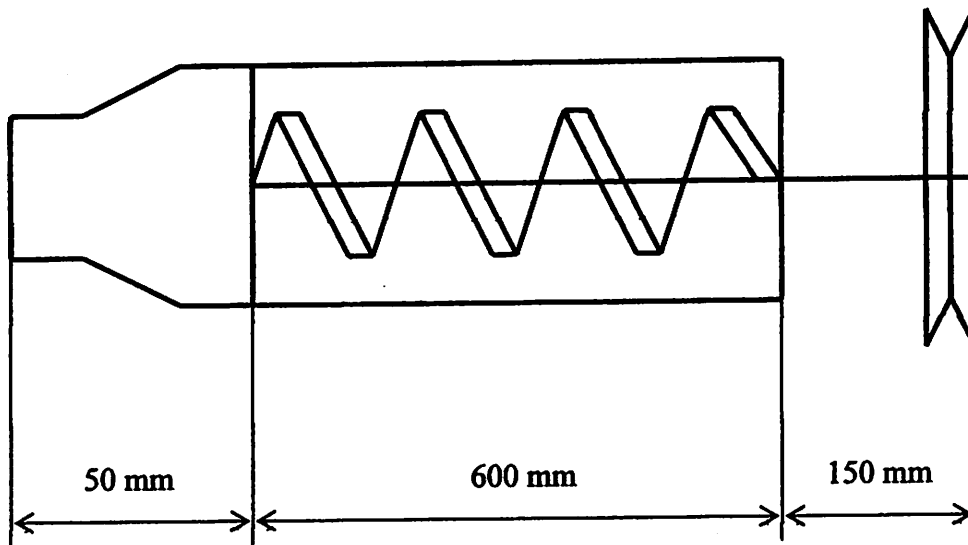
V = volume

V_1 = volume 1

V_2 = volume 2

ρ = massa jenis bahan baku

3.1.4. Berat rumah screw



Perhitungan berat silinder / tabung

$$v_1 = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot L$$

$$= \frac{3,14}{4} \cdot 0,2^2 \cdot 0,65$$

$$= 0,785 \cdot 0,04 \cdot 0,65$$

$$= 0,02 \text{ m}^3$$

$$v_2 = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot L$$

$$= 0,785 \cdot 0,195^2 \cdot 0,65$$

$$= 0,018 \text{ m}^3$$

$$W_{\text{tabung}} = (V_1 - V_2) \cdot \rho_{\text{baja}}$$

$$= (0,020 - 0,018) \cdot 7900$$

$$= 15,8 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}W_{\text{total}} &= D^2 - d^2 \\ &= 0,2^2 - 0,195^2 \\ &= 5 \text{ mm}\end{aligned}$$

3.1.5. Berat puli

3.1.5.1. Puli I dan III

Diketahui:

$$\text{Tebal ring puli (t)} = 2,2 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter kaki (Df)} = 60,6 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter kepala (DH)} = 69,4 \text{ mm}$$

$$\text{Berat puli (BP) } W_{\text{pk}} = \frac{\pi}{4} \times dh^2 \times B_1 \times Y$$

Dimana:

$$Df = \text{diameter kaki (mm)}$$

$$T = \text{tebal ring puli (mm)}$$

$$DH = \text{diameter kepala (mm)}$$

Berat puli (BP)

$$\begin{aligned}W_{\text{pk}} &= \frac{\pi}{4} \times dh^2 \times B_1 \times Y \\ &= \frac{3,14}{4} \times 69,4^2 \times 15,62 \times 7,2 \times 10^{-6} \\ &= 4,25 \text{ kg} \approx 4 \text{ kg}\end{aligned}$$

3.1.5.2. Berat puli II

Diketahui:

$$Dp = 500 \text{ mm}$$

$$t = 3 \text{ mm}$$

$$D_f = 295,6 \text{ mm}$$

$$D_H = 304,4 \text{ mm}$$

Berat puli II

$$\begin{aligned} W_{pk} &= \frac{\pi}{4} \times d^2 \times B_1 \times Y \\ &= \frac{3,14}{4} \times 304,4^2 \times 15,62 \times 7,2 \times 10^{-6} \\ &= 8,18 \text{ kg} \approx 9 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.1.5.3. Berat Puli IV

Diketahui:

$$t = 3,08 \text{ mm}$$

$$D_f = 320,6 \text{ mm}$$

$$D_H = 329,4 \text{ mm}$$

Berat puli IV

$$\begin{aligned} W_{pk} &= \frac{\pi}{4} \times d^2 \times B_1 \times Y \\ &= \frac{3,14}{4} \times 329,4^2 \times 15,62 \times 7,2 \times 10^{-6} \\ &= 9,57 \text{ kg} \approx 10 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.1.5.4. Menghitung beban total pada puli (f)

$$\begin{aligned} f &= W_{pk_1} + W_{pk_2} + W_{pk_3} + W_{pk_4} \\ &= 0,5 + 9 + 0,5 + 10 \\ &= 20 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.1.5.5. Berat sabuk

Diketahui:

$$\ell_1 = 1524 \text{ mm} \approx 1,524 \text{ m} \Rightarrow C_1 = 460,33 \text{ mm}$$

$$l_2 = 1549 \text{ mm} \approx 1,549 \text{ m} \Rightarrow C2 = 449,39 \text{ mm}$$

Berat jenis sabuk permeter = 0,106 untuk jenis sabuk A dengan luas penampang $12,5 \times 9 \text{ mm}$.

$$W l_1 = 1,524 \times 0,106 = 0,16 \text{ kg}$$

$$W l_2 = 1,549 \times 0,106 = 0,32 \text{ kg}$$

3.2. Perencanaan pembuatan konstruksi kerangka

Konstruksi kerangka adalah merupakan rangkaian konstruksi yang berguna untuk menahan beban dan gaya-gaya yang bekerja pada kerangka yang disebabkan oleh akibat tarikan sabuk dan putaran motor. Oleh karena konstruksi kerangka menahan semua komponen mesin maka konstruksi kerangka haruslah kuat dan kokoh.

Dalam perencanaan pembautan konstruksi kerangka mesin ini direncanakan penyambungannya dengan sistim pengelasan, pertimbangan pengelasan sebagai metode penyambungan didasarkan pada kekuatan sambungan las yang cukup baik dan kuat serta mudah dikerjakan. Untuk bahan pada konstruksi kerangka mesin ini digunakan bahan baja ST 37 (baja profil L/siku-siku).

3.3. Proses pembuatan konstruksi kerangka

Proses pembuatan kerangka dikerjakan dalam beberapa tahap:

1. Persiapan bahan

Dalam proses pembuatan konstruksi kerangka, langkah awal yang harus dipersiapkan adalah mempersiapkan bahan. Bahan yang harus dipersiapkan harus memiliki konstruksi yang kuat, cocok

digunakan untuk konstruksi kerang mesin, memiliki sifat mampu las yang baik, serta mudah didapat dipasaran. Untuk itu bahan yang digunakan pada kerangka konstruksi ini menggunakan baja ST 37 (profil L/siki-siku).

2. Pemotongan bahan

Langkah selanjutnya adalah langkah pemotongan bahan, sebelum dilakukan pemotongan bahan terlebih dahulu kita tentukan jumlah bahan yang akan dipotong dan ukuran-ukuran yang akan dipotong, hal ini untuk menjaga agar tidak terjadi kesalahan dalam proses pemotongan. Setelah hal tersebut dilakukan maka langkah selanjutnya adalah langkah pemotongan bahan, untuk bahan ini digunakan gergaji besi tangan yang besar, mengingat bahan ini cukup keras dan ulet. Pada saat pemotongan perhatikan dan pastikan hasil potongan sesuai dengan rencana pemotongan karena hal ini nantinya akan sangat membantu dalam usaha penyambungan dan perakitan kembali komponen kerangka.

3. Pengelasan

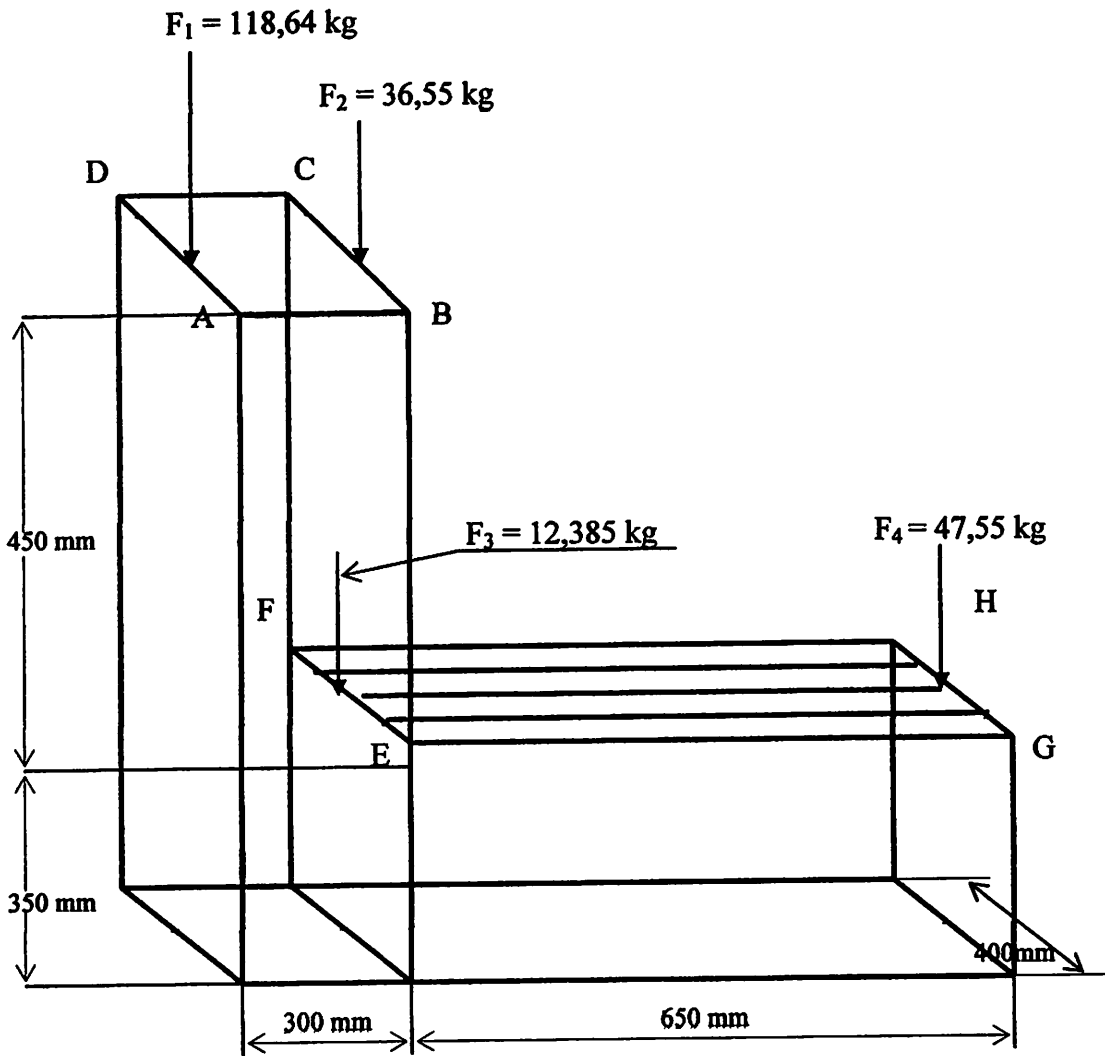
Setelah proses pemotongan bahan telah dilakukan maka langkah selanjutnya adalah proses pengelasan pada komponen-komponen yang dipotong tersebut terhadap bagian-bagian yang perlu dilas. Pada proses pengelasan konstruksi kerangka mesin ini menggunakan las listrik.

➤ Proses pengelasan

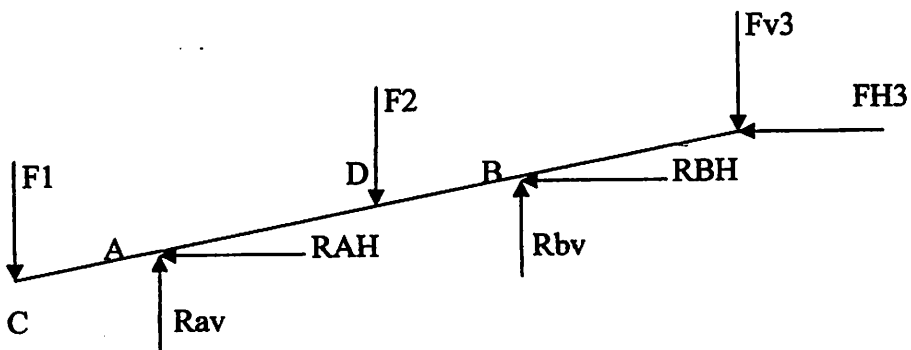
Bahan-bahan yang telah dipotong disiapkan dan perbagiannya dirakit, pada bahan kerangka ini memiliki ketebalan 5 mm, sesuai

dengan cara pengelasan yang baik digunakan sebuah kawat elektroda dengan diameter 2,6 mm dengan tegangan 16 volt – 60 volt dengan arus 70 A – 90 A, lalu dilakukan pengelasan pada bagian yang perlu di las, khususnya pada bagian-bagian yang mendapat tumpuan beban mesin. Proses pengelasannya dilakukan cara pengelasan dibawah tangan dan tegak dengan kecepatan 5 mm/detik. Lakukan hal ini secara berulang-ulang pada bagian yang perlu di las dan perhatikan pada saat pengelasan pastikan hasil pengelasan benar-benar baik agar nantinya tidak terjadi kerusakan pada saat mesin bekerja, setelah itu lakukan perakitan pada konstruksi kerangka. Setelah semua bagian-bagian konstruksi kerangka telah di las dengan baik, maka langkah selanjutnya adalah pemeriksaan serta pengecekan hasil pengelasan, apakah benar-benar sesuai dengan rencana pengelasan kemudian juga periksa apakah ada bagian yang cacat atau tidak dan juga bersihkan kerak-kerak hasil lasan dengan gerinda tangan agar tampak lebih rapi. Setelah semuanya dilakukan maka langkah selanjutnya adalah langkah akhir. Dimana langkah akhir/finishing ini adalah persiapan pengecatan konstruksi kerangka untuk mencegah korosi dan agar nampak lebih bagus dan menarik.

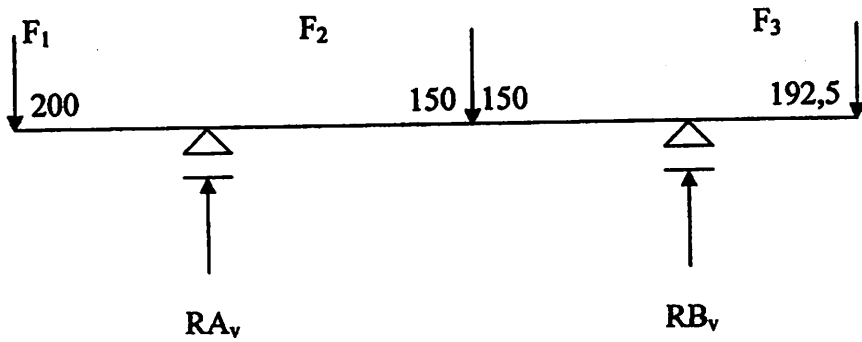
3.4. Perhitungan pada kerangka



3.4.1. Perhitungan beban pada pemotong pepaya



❖ Gaya pada bidang vertikal



Keterangan:

Maka besarnya beban terpusat (F) adalah:

F_1 = berat puli + besar tarikan sabuk + berat sabuk

$$= 9 + 32,84 + 0,16$$

$$= 42 \text{ kg}$$

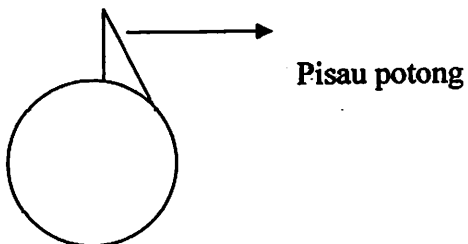
F_2 = beban tarikan sabuk 3 + berat puli + berat sabuk

$$= 72,22 + 33,22 + 0,5 + 0,32$$

$$= 106,26 \text{ kg}$$

F_{3v} = berat pemotong dengan berat berdasarkan volume corong:

$$7,69 \text{ kg}$$



$$\sum MA = 0$$

$$-F1.200 + F2.150 - RBV.300 + F3V.548 = 0$$

$$-42.200 + 106,26.150 - RBV.300 + 5,43.548 = 0$$

$$-8400 + 15939 - RBV.300 + 2975,64 = 0$$

$$\frac{7539 + 2975,64}{300} = RBV$$

$$35,0 = RBV$$

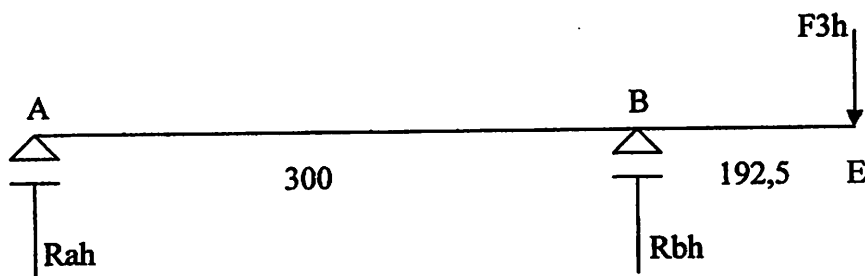
$$\sum MB = 0$$

$$RAV + RBV - 42 - 106,26 - 5,43 = 0$$

$$RA = 42 + 106,26 + 5,43 - 35,05$$

$$= 118,64 \text{ kg}$$

❖ Gaya pada bidang horisontal



$$\sum MA = 0$$

$$-RBH.300 + F3H.548 = 0$$

$$-RBH.300 + 4,5.548 = 0$$

$$-RBH = \frac{2975,64}{300}$$

$$= 9,91 \text{ kg}$$

$$\sum MB = 0$$

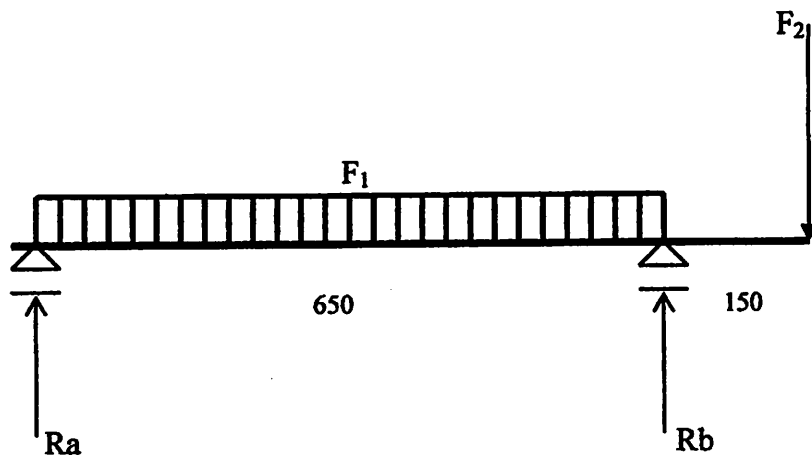
$$RAH + RBH - 5,43 = 0$$

$$RAH = 5,43 - 9,91 = -4,48 \text{ kg}$$

3.4.2. Beban pada poros ulir

Tumpuan titik A dan B pada gaya normal

Diagram gaya sederhana dari poros ulir



❖ Tumpuan di titik A

$$\sum MA = 0$$

$$+ \frac{F_1 \cdot 650}{2} - R_b \cdot 650 + F_2 \cdot 800 = 0$$

$$+ \frac{49,78 \cdot 650}{2} - R_b \cdot 650 + 10,16 \cdot 800 = 0$$

$$R_b = \frac{-16178,5 - 8128}{650}$$

$$R_b = 12,385 \text{ kg}$$

❖ Tumpuan dititik B

$$R_a + R_b - F_1 - F_2 = 0$$

$$R_a = 49,78 + 1016 - (-12,385)$$

$$= 47,55 \text{ kg}$$

Momen lentur atau momen bending yang bekerja

$$M_a = 0 \text{ kg.mm}$$

$$M_b = -\frac{F_1 \cdot 650}{2} + R_b \cdot 650 = -8128 \text{ kg.mm}$$

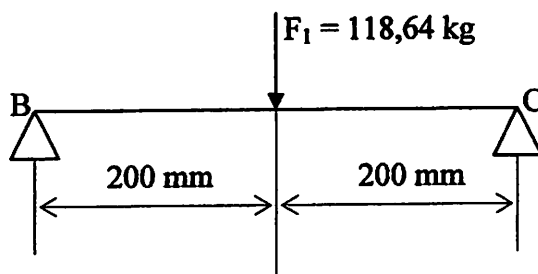
$$M_c = R_a \cdot 200 - F_2 \cdot 350$$

$$= -8128 + 8128$$

$$= 0 \text{ kg.mm}$$

3.4.3. Perhitungan-perhitungan konstruksi kerangka atas

3.4.3.1. Perhitungan konstruksi kerangka atas (BC)



A. Besar reaksi di titik B (BC)

$$\sum M.C = 0$$

$$R_B \times 200 - F_1 \times 400 = 0$$

$$R_B = \frac{118,64 \times 200}{400}$$

$$= 59,32 \text{ kg}$$

B. Besar reaksi di titik C (RC)

$$\sum M.B = 0$$

$$F_1 \times 200 - RC \times 400 = 0$$

$$RC = \frac{118,64 \times 200}{400}$$

$$= 59,32 \text{ kg}$$

C. Besarnya momen bending yang bekerja

- $M.A = 0$

- $M.F_1 = RC \cdot 200 = 11864 \text{ kg mm}$

- $M.C = 0$

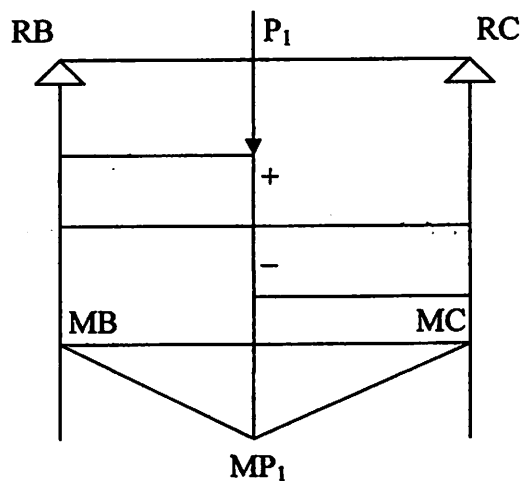
D. Tegangan bending yang terjadi

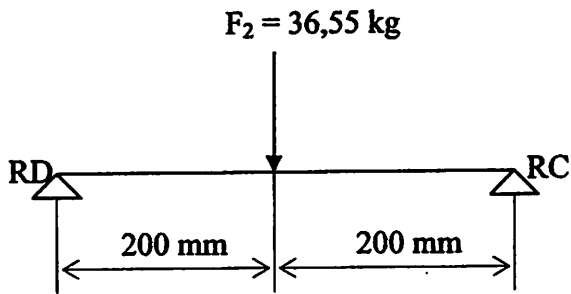
$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b}$$

$$= \frac{1186,4}{3,61}$$

$$= 328,64 \text{ kg/cm}^2$$

E. Diagram gaya





A. Besar reaksi di titik D (RD)

$$\sum M.C = 0$$

$$RD \times 200 - F_2 \times 400 = 0$$

$$RD = \frac{36,55 \times 200}{400}$$

$$= 18,27 \text{ kg}$$

B. Besar reaksi di titik C (RC)

$$\sum M.B = 0$$

$$F_2 \times 200 - RC \times 400 = 0$$

$$RC = \frac{36,55 \times 200}{400}$$

$$= 18,27 \text{ kg}$$

C. Besarnya momen bending yang bekerja

▪ $M.D = 0$

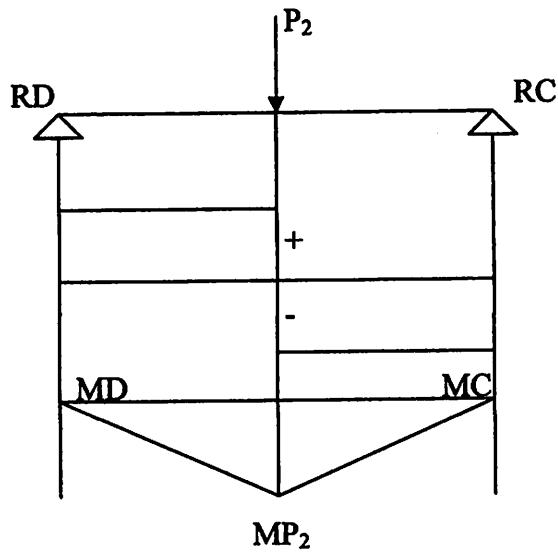
▪ $M.F_2 = RC \cdot 200 = 3654 \text{ kg mm}$

▪ $M.C = 0$

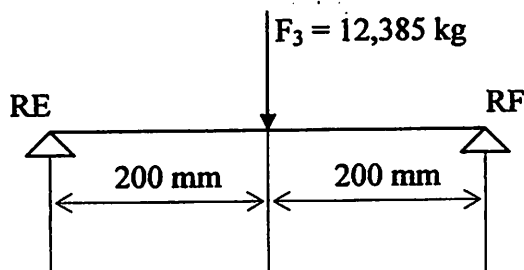
D. Tegangan bending yang terjadi

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{Mb}{Wb} \\ &= \frac{365,4}{3,61} \\ &= 101,21 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

E. Diagram gaya



3.4.3.2. Perhitungan konstruksi kerangka bawah (EF)



A. Besar reaksi di titik E (RE)

$$\sum MF = 0$$

$$RE \times 200 - F_3 \times 400 = 0$$

$$RE = \frac{12,385 \times 200}{400}$$

$$= 6,19 \text{ kg}$$

B. Besar reaksi di titik F(RF)

$$\sum ME = 0$$

$$F_3 \times 200 - RC \times 400 = 0$$

$$RC = \frac{12,385 \times 200}{400}$$

$$= 6,19 \text{ kg}$$

C. Besarnya momen bending yang bekerja

$$\blacksquare M.E = 0$$

$$\blacksquare M.F_3 = RB.200 = 1238 \text{ kg mm}$$

$$\blacksquare M.F = 0$$

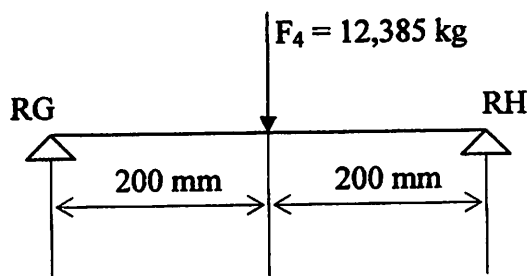
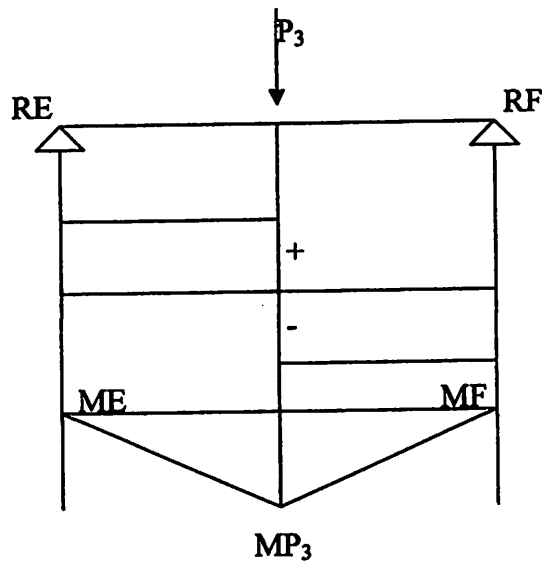
D. Tegangan bending yang terjadi

$$\sigma_b = \frac{Mb}{Wb}$$

$$= \frac{1238,5}{3,61}$$

$$= 34,30 \text{ kg/cm}^2$$

E. Diagram gaya



A. Besar reaksi dititik G (RG)

$$\sum MH = 0$$

$$RG \times 200 - F_4 \times 400 = 0$$

$$RG = \frac{47,55 \times 200}{400}$$

$$= 23,77 \text{ kg}$$

B. Besar reaksi titik H (RH)

$$\sum MG = 0$$

$$F_4 \times 200 - RH \times 400 = 0$$

$$RH = \frac{47,55 \times 200}{400}$$

$$= 23,77 \text{ kg}$$

C. Besarnya momen bending yang bekerja

- M.G = 0
- M.F₄ = RH.200 = 4755 kg mm
- M.H = 0

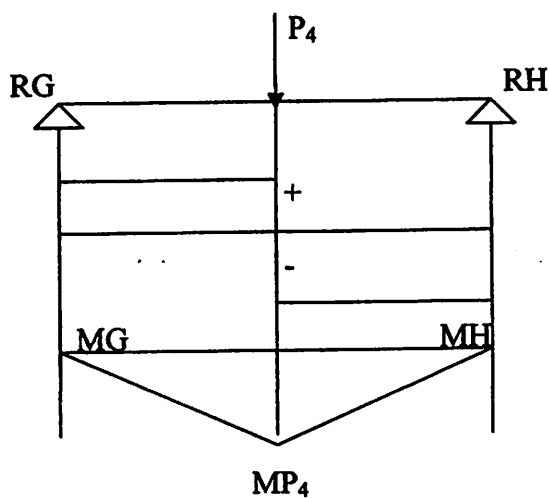
D. Tegangan bending yang terjadi

$$\sigma_b = \frac{Mb}{Wb}$$

$$= \frac{475,5}{3,61}$$

$$= 131,68 \text{ kg/cm}^2$$

E. Diagram gaya



3.5. Kekuatan konstruksi bahan

Pada konstruksi kerangka kemungkinan akan terjadi tegangan bending yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada konstruksi kerangka.

Analisa kekuatan bahan:

Bahan : Bahan Baja ST 37 (Baja Profil L 5×5×0,5cm)

σ_t : 37 kg/cm²

Wb : 3,61 cm³ (momen tahanan)

Tabel 3.1

| Designation | Tensile Strength (kg/cm ²) | Designation | Tensile Strength (kg/cm ²) |
|-------------|--|-------------|--|
| ST 30 | 30-38 | ST 50 | 50-60 |
| ST 32 | 32-44 | ST 52 | 62-62 |
| ST 34 | 34-46 | ST 55 | 55-65 |
| ST 37 | 37-39 | ST 58 | 58-68 |
| ST 39 | 39-51 | ST 63 | 53-75 |
| ST 42 | 42-54 | ST 66 | 66-78 |
| ST 44 | 44-54 | ST 78 | 78-90 |
| ST 47 | 47-57 | ST 88 | 88-100 |

Tensile strength of standart steel without deiled chemical composition

Sumber : Sularso, Dasar perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, 2001

3.5.1. Tegangan yang terjadi pada konstruksi

1. Tegangan yang diijinkan

$$\sigma_t = \frac{\sigma_t}{sf} \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

Dimana:

σ_t = Tegangan ijin (kg/cm^2)

σ_t = tegangan tarik 37 kg/cm^2

σ_{sf} = Safety faktor bahan = 6 / beban statis

Sehingga:

$$\sigma_t = \frac{37}{6}$$

$$\sigma_t = 6,16 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Jadi } \sigma_t < \sigma_t = 6,16 \text{ kg/cm}^2 < 37 \text{ kg/cm}^2$$

Dengan demikian konstruksi dalam keadaan aman terhadap momen bending yang terjadi.

3.6. Perhitungan pengelasan pada konstruksi

Pada pembuatan konstruksi penyambungan yang paling baik yaitu dengan menggunakan metode pengelasan. Ini didasarkan pada kekuatan dari sambungan las yang cukup baik dan mudah untuk perencanaan perhitungan sambungan las terhadap beban yang diterima.

3.6.1. Perhitungan pengelasan pada konstruksi utama

Diketahui:

F_1 : 1186,4 kg

F_2 : 365,5 kg

F_3 : 123,8 kg

F_4 : 475,5 kg

t (tebal plat) : 5 mm

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| h (jarak beban dari las) | : 27,5 |
| V (live load) | : 6 |
| π (tegangan Tarik bahan) | : 37 kg/mm ² |

1. Panjang las 1 dan 2

$$l = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Dimana:

l : panjang lasan (cm)

a : panjang sisi plat = 5 mm

b : lebar sisi plat = 5 mm

Sehingga:

$$\begin{aligned} l &= \sum MB = 0 \\ &= \sqrt{50} \\ &= 7,07 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi $l_1 = 7,07$ cm dan $l_2 = 7,07$ cm

2. Tegangan geser (σ_s)

$$\sigma_s = \frac{P}{t(l_1 = l_2)} \text{ kg/cm}^2$$

Dimana:

σ_s : tegangan geser (kg/cm²)

l_1 : panjang lasan 1 = 7,07 cm

l_1 : panjang lasan 2 = 7,07 cm

t : tebal plat = , cm

Maka:

$$\begin{aligned}\sigma_s &= \frac{F_1}{t(l_1 + l_2)} \\ &= \frac{1186,4}{0,5(7,07 + 7,07)} \\ &= \frac{118,39}{7,07} \\ &= 167,80 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_s &= \frac{F_2}{t(l_1 + l_2)} \\ &= \frac{365,5}{0,5(7,07 + 7,07)} \\ &= \frac{365,5}{7,07} \\ &= 51,69 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_s &= \frac{F_3}{t(l_1 + l_2)} \\ &= \frac{123,8}{0,5(7,07 + 7,07)} \\ &= \frac{123,8}{7,07} \\ &= 17,51 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

$$\sigma_s = \frac{F_4}{t(l_1 + l_2)}$$

$$= \frac{475,5}{0,5(7,07 + 7,07)}$$

$$= \frac{475,5}{7,07}$$

$$= 67,25 \text{ kg/cm}^2$$

3. Tegangan bending (σ_b)

$$\sigma_b = \frac{M(F1)}{Z} (\text{kg/cm}^2)$$

$$Z = \frac{b.h^2}{6}$$

Dimana:

σ_b : tegangan bending (kg/cm^2)

M max : momen bending = 2148,6 (kg cm)

Z : section modulus of weld metal (cm^2)

b : lebar lasan = 5 cm

h : panjang lasan = 7,07 cm

Maka:

$$Z = \frac{0,5.7,07^2}{6}$$

$$= 4,16 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_b = \frac{M \text{ max}}{Z} (\text{kg/cm}^2)$$

$$= \frac{2148,6}{4,16}$$

$$= 516,49 \text{ kg/cm}^2$$

4. Tegangan total (σ_{total})

$$\sigma_{total} = \sqrt{(\sigma_s)^2 + (\sigma_b)^2}$$

Dimana:

σ_{total} : tegangan total (kg/cm²)

σ_s : tegangan geser = 303,89 kg/cm²

σ_b : tegangan bending = 516,49 kg/cm²

Maka:

$$\sigma_{total} = \sqrt{(303,89)^2 + (516,49)^2}$$

$$\sigma_{total} = \sqrt{92349,13 + 266761,92}$$

$$\sigma_{total} = \sqrt{359111,05}$$

$$\sigma_{total} = 599,25 \text{ kg/cm}^2$$

5. Tegangan ijin bahan

σ_t : tegangan ijin bahan (kg/cm²)

σ_t : tegangan tarik bahan = 3700 kg/cm²

V : live load = 6

Tabel 3.2
Faktor keamanan

| Materials | Steady Load | Live Load | Shock Load |
|-----------------------------|-------------|-----------|------------|
| Cast iron | 5-6 | 8-12 | 16-20 |
| Wrough iron | 4 | 7 | 10-15 |
| Steel | 4 | 8 | 12-16 |
| Soft material and alloys | 6 | 9 | 15 |
| Leather | 9 | 12 | 15 |
| Timber | 7 | 10-15 | 20 |

Sumber: R.S Khrumi, A teks Book Of Madhinene Design

Maka :

$$\begin{aligned}\sigma_i &= \frac{3700}{6} \\ &= 462,5 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

$$\text{Jadi } \sigma_i < \sigma_{total} = 462,5 \text{ kg/cm}^2 < 599,25 \text{ kg/cm}^2$$

Dengan demikian lasan akan dalam keadaan aman terhadap tegangan – tegangan yang terjadi.

3.6.2. Perhitungan pengelasan silinder screw

Bahan yang digunakan dalam pemilihan bahan adalah dengan menggunakan baja S 35 C.

Tabel 3.3

Tabel baja untuk konstruksi mesin

| Standart dan macam | Lambang | Perlakuan panas | Kekuatan tarik (kg/mm ²) | Keterangan |
|--|---------|-----------------|--------------------------------------|--|
| Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501) | S 30 C | Penormalan | 48 | |
| | S 35 C | " | 52 | |
| | S 40 C | " | 55 | |
| | S 50 C | " | 58 | |
| | S 55 C | " | 62 | |
| Batang baja yang difinis dingin | | - | 53 | Dtarik dingin, digerinda, dibubut atau gabungan, |
| | | - | 60 | |
| | | - | 72 | |

Sumber: Sularso dan Suga, K. Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, 1991

1. Perhitungan beban pengelasan

$$P = A \cdot \sigma_t \text{ (kg)}$$

Dimana:

$$\sigma_t : \text{tegangan tarik (kg/cm}^2\text{)} = 52 \text{ kg/cm}^2$$

$$\ell : \text{panjang lasan} = 25 \text{ cm}$$

$$A = t \cdot \ell$$

$$= 0,5 \cdot 25$$

$$= 12,5 \text{ cm}^2$$

$$P = 12,5 \cdot 52$$

$$= 650 \text{ kg}$$

2. Momen inersia polar (I_p)

$$I_p = \frac{\pi}{32} (d_2^4 - d_1^4) m^4$$

Dimana:

d_2 : diameter luar = 20 cm

d_1 : diameter dalam = 19,5 cm

Sehingga:

$$\begin{aligned} I_p &= \frac{\pi}{32}(d_2^4 - d_1^4) \\ &= \frac{3,14}{32}(20^4 - 19,5^4) \\ &= \frac{3,14}{32}(16 \times 10^4 - 144590,0625) \\ &= \frac{3,14}{32}(15409,93) \\ &= 151,20 \text{ m}^4 \end{aligned}$$

3. Tegangan geser maksimal

$$\begin{aligned} \sigma_s &= \frac{P}{A} \\ &= \frac{P}{\sqrt{2 \times t \times l}} \text{ kg/cm}^2 \\ &= \frac{650}{\sqrt{2 \times 0,5 \times 25}} \\ &= \frac{650}{17,67} \\ &= 36,78 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

4. Tegangan tarik yang terjadi

$$\sigma_t = \frac{\sigma t}{sf} (\text{kg/cm})$$

Dimana:

$$\sigma_t = \text{tegangan ijin tarik} = 52 \text{ kg/cm}^2$$

$$sf = \text{faktor kramanan} = 6$$

Maka:

$$\sigma_i = \frac{\sigma_t}{sf}$$

$$= \frac{52}{6}$$

$$= 8,66 \text{ kg/cm}^2$$

Sehingga $\sigma_i < \sigma_t = 8,66 \text{ kg/cm}^2 < 52 \text{ kg/cm}^2$, dengan

demikian maka pengelasan dinyatakan dalam keadaan aman.

3.6.3. Perhitungan pengelasan pada hopper atas

Bahan yang digunakan dalam pemilihan bahan adalah dengan menggunakan bahan baja S 35 C.

1. Perhitungan luas penampang pengelasan

$$A = \frac{t \cdot \ell}{\sqrt{2}} \text{ cm}^2$$

Dimana:

$$t : \text{tebal lasan} = 0,5 \text{ cm}$$

$$\ell : \text{panjang pengelasan} = 15 \text{ cm}$$

Sehingga:

$$A = \frac{t \cdot \ell}{\sqrt{2}} \text{ cm}^2$$

$$A = \frac{0,5 \times 15}{\sqrt{2}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{7,5}{\sqrt{2}} \\ &= 5,30 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

2. Kekuatan sambungan las

$$P = \frac{t \times l}{\sqrt{2}} \sigma_t \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

Diketahui:

$$\sigma_t : \text{tegangannya tarik} = 52 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} P &= \frac{t \times l}{\sqrt{2}} \sigma_t \\ &= \frac{0,5 \times 15}{\sqrt{2}} \sigma_t \\ &= 5,30 \cdot 52 \\ &= 275,6 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.6.4. Pengelasan pada pisau

Bahan yang digunakan dalam pemilihan bahan adalah dengan menggunakan bahan baja S 35 C.

Pengelasan dengan menggunakan cara double fillet paralel.

1. Beban maksimum yang diterima pisau

$$P = b \cdot t \cdot f_t \text{ (kg)}$$

Dimana:

$$b : \text{lebar pisau} = 5 \text{ cm}$$

$$t : \text{tebal pisau} = 1 \text{ cm}$$

$$f_t : \text{tegangannya tarik bahan} = 52 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 5.1.52$$

$$= 260 \text{ kg}$$

2. Luas penampang lasan

$$A = \frac{t.b}{\sqrt{2}} (\text{cm}^2)$$

$$= \frac{1.5}{\sqrt{2}}$$

$$= 3,53 \text{ cm}^2$$

3. Tegangan geser

$$\sigma_s = \frac{P}{A} t.b (\text{kg})$$

$$= \frac{260}{3,535} 1.5$$

$$= 367,75 \text{ kg/cm}^2$$

4. Beban yang diterima lasan

$$P = \sqrt{2 \times t \times l \times fs}$$

$$= \sqrt{2 \times 1 \times 10 \times 367,75}$$

$$= 5200,77 \text{ kg}$$

5. Kekuatan geser

$$Ps = \frac{t.b}{\sqrt{2}} \times \sigma_s (\text{kg})$$

$$= \sqrt{2 \times t \times b \times \sigma_s} (\text{kg})$$

$$= \sqrt{2 \times 1 \times 5 \times 367,75}$$

$$= 60,64 \text{ kg}$$

6. Momen bending yang terjadi

$$M_b = P_s \times C \text{ (kg/cm)}$$

Dimana:

C : Jarak beban terhadap lasan = 20 cm

$$\begin{aligned} M_b &= 60,64 \times 20 \\ &= 1212,8 \text{ kg} \end{aligned}$$

7. Tegangan bending yang terjadi

$$\sigma_b = \frac{M_b}{Z} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Dimana:

Z : Section modulus (cm²)

$$\begin{aligned} Z &= \frac{t \times b^2}{\sqrt{2} \times b} \\ &= \frac{1 \times 5^2}{\sqrt{2} \times 5} \\ &= 3,53 \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} \sigma_b &= \frac{M_b}{Z} \\ \sigma_b &= \frac{1212,8}{3,53} \\ &= 343,56 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

8. Tegangan lentur max

$$\sigma_{mak} = \frac{P \times \ell \left(\frac{h}{2} \right)}{\ell_2} \text{ (kg/cm)}$$

Dimana:

ℓ : Panjang pisau = 20 cm

h : tinggi pisau = 1 cm

ℓ_2 : Momen inersia bahan = 2100 in⁴

$$\sigma_{mak} = \frac{200 \times 20 \left(\frac{1}{2} \right)}{2100}$$

$$\sigma_{mak} = \frac{1400(0,5)}{2100}$$

$$= 33,33 \text{ kg/cm}^2$$

Sehingga $P_s < \sigma_s = 60,64 < 367,75$

Dengan demikian maka pengelasan pada pisau dinyatakan dalam keadaan aman.

3.6.5. Pengelasan pada hopper keluar

Pengelasan dengan menggunakan cara single fillet

1. Luas minimum lasan

$$A = \frac{t \times \ell}{\sqrt{2}} \text{ (cm)}$$

Diketahui:

t : tebal lasan = 0,5 cm

ℓ : panjang lasan = 30 cm

Maka:

$$A = \frac{0,5 \times 30}{\sqrt{2}}$$
$$= 10,60 \text{ cm}^2$$

2. Kekuatan sambungan lasan

$$P = \frac{t \times \ell}{\sqrt{2}} \times \sigma_t \quad (\text{kg})$$

Dimana:

t : tebal lasan = 0,5 cm

ℓ : panjang lasan = 30 cm

σ_t : tegangan tarik bahan = 52 kg/cm²

$$P = \frac{t \times \ell}{\sqrt{2}} \times \sigma_t \quad (\text{kg})$$

$$P = \frac{0,5 \times 30}{\sqrt{2}} \times 52$$
$$= 551,54 \text{ kg}$$

3. Momen bending yang terjadi

$$M_b = P \times C \quad (\text{kg cm})$$

Dimana:

C : jarak beban terhadap lasan = 2 cm

Maka:

$$M_b = P \times C$$
$$= 551,54 \times 2$$
$$= 1103,08 \text{ kg cm}$$

4. Tegangan geser

$$\begin{aligned}\sigma_s &= \frac{P}{\sqrt{2} \times t \times \ell} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \\ &= \frac{551,54}{0,5(50+5)} \\ &= \frac{551,54}{0,5(55)} \\ &= 20,06 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

5. Tegangan bending yang terjadi

$$\sigma_b = \frac{Mb}{Z} \quad \text{(kg/cm}^2\text{)}$$

$$Z = \frac{t \times b^2}{\sqrt{2} \times b}$$

Dimana:

Z : section modulus

b : lebar lasan = 0,2 cm

Maka:

$$\begin{aligned}Z &= \frac{t \times 0,2^2}{\sqrt{2} \times b} \\ &= \frac{1 \times 0,2^2}{\sqrt{2} \times 0,2} \\ &= 0,063\end{aligned}$$

$$\sigma_b = \frac{Mb}{Z} \quad \text{(kg/cm}^2\text{)}$$

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{1103,08}{0,063} \\ &= 17509,20 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

3.6.6. Pengelasan pada kerangka bawah

Bahan yang digunakan adalah baja ST 37 dengan kekuatan tarik 37 kg/cm².

Pengelasan dengan menggunakan cara double V butt joint

1. Ukuran minimum lasan

$$A = 2 \times \frac{t}{\sqrt{2}} \times l \quad (\text{cm}^3)$$

Diketahui:

t : tebal lasan = 0,5 cm

l : panjang lasan = 5 cm

Sehingga:

$$A = 2 \times \frac{t}{\sqrt{2}} \times l$$

$$A = 2 \times \frac{0,5}{\sqrt{2}} \times 5$$

$$= 3,53 \text{ cm}^2$$

2. Momen bending yang terjadi

$$M_b = P \times C \quad (\text{kg/cm})$$

Diketahui:

P : beban pada konstruksi bawah = 39,1 kg

C : jarak lasan dari beban = 20 cm

$$Mb = 39,1 \times 20$$

$$= 782 \text{ kg cm}$$

3. Tegangan geser yang terjadi

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

$$= \frac{P}{\sqrt{2} \times t \times l}$$

$$= \frac{39,1}{\sqrt{2} \times 0,5 \times 5}$$

$$= 11,07 \text{ kg/cm}$$

4. Tegangan bending yang terjadi

$$\sigma_b = \frac{Mb}{Z} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$Z = 2 \times \frac{t \times l^2}{\sqrt{2} \times 5}$$

$$Z = 2 \times \frac{0,5 \times 5^2}{\sqrt{2} \times 5}$$

$$Z = 2 \times \frac{0,5 \times 25}{\sqrt{2} \times 5}$$

$$Z = 2 \times \frac{12,5}{7,07}$$

$$= 3,5$$

$$\sigma_b = \frac{783}{3,5}$$

$$= 223,71 \text{ kg/cm}^2$$

5. Tegangan maksimal lasan

$$\begin{aligned} F_{s_{maks}} &= \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_b)^2 + 4(f_s)^2} \quad (\text{kg/cm}) \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{(223,71)^2 + 4(11,07)^2} \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{50046,16 + 490,17} \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{50536,33} \\ &= 112,40 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi $f_s < f_{s_{maks}} = 11,07 \text{ kg/cm}^2 < 112,40 \text{ kg/cm}^2$. Sehingga dengan demikian maka konstruksi dinyatakan aman.

3.7. Beban yang diterima kerangka

3.7.1. Berat motor

$$\omega P_{10} = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot \ell \cdot \rho$$

Dimana:

D : diameter motor = 14,2 cm

ℓ : panjang motor = 19,95 cm

ρ : berat jenis bahan motor = $7 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^3$

Sehingga:

$$\omega P_{10} = \frac{3,14}{4} \times 14,2^2 \times 19,95 \times 7 \cdot 10^{-3}$$

$$\omega P_{10} = 22,73 \text{ kg}$$

3.7.2. Berat poros motor

$$\omega P_{11} = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot l \cdot \rho$$

Dimana:

D : diameter poros motor = 1,6 cm

l : panjang poros motor = 30 cm

ρ : berat jenis bahan poros motor = $7,9 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^3$

Sehingga:

$$\omega P_{11} = \frac{3,14}{4} \times 1,6^2 \times 30 \times 7,9 \cdot 10^{-3}$$

$$\omega P_{11} = 0,47 \text{ kg}$$

3.7.3. Berat puli

$$\omega P_{12} = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot t \cdot \rho$$

Dimana:

D : diameter puli kecil = 6 cm

t : tebal puli kecil = 2,5 cm

ρ : berat jenis bahan puli kecil = $7,2 \times 10^{-3}$

Sehingga:

$$\omega P_{12} = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot t \cdot \rho$$

$$\omega P_{12} = \frac{3,14}{4} \cdot 6^2 \times 2,5 \times 7,2 \cdot 10^{-3}$$

$$\omega P_{12} = 0,94 \text{ kg}$$

Maka beban maksimal yang diterima kerangka bawah adalah:

$$F_b = w_{10} + w_{11} + w_{12}$$

$$F_b = 22,73 + 0,47 + 0,94$$

$$F_b = 24,14 \text{ kg}$$

Sehingga $F_b < 64,45 \text{ kg}$

Karena beban maksimal yang diterima kerangka bawah lebih kecil dari beban maksimal yang diterima kerangka atas, sedangkan kerangka atas telah dinyatakan aman, maka kerangka bawah juga dalam keadaan aman.

3.8. Perhitungan mur dan baut pengikat

Dalam perencanaan mur dan baut pengikat adalah dengan menggunakan bahan baja ST 37 dengan nomor seri M 16 dengan data-data sebagai berikut:

- Kekuatan tarik (σ_t) : 37 kg/cm²
- Beban (P) : 67,45 kg
- Faktor koreksi (fc) 1,2 (antara 1,2 - 2,0)
- Beban yang direncanakan (W)
- $W = P \cdot fc$ (kg)
= 67,45 . 1,2
= 80,94 kg

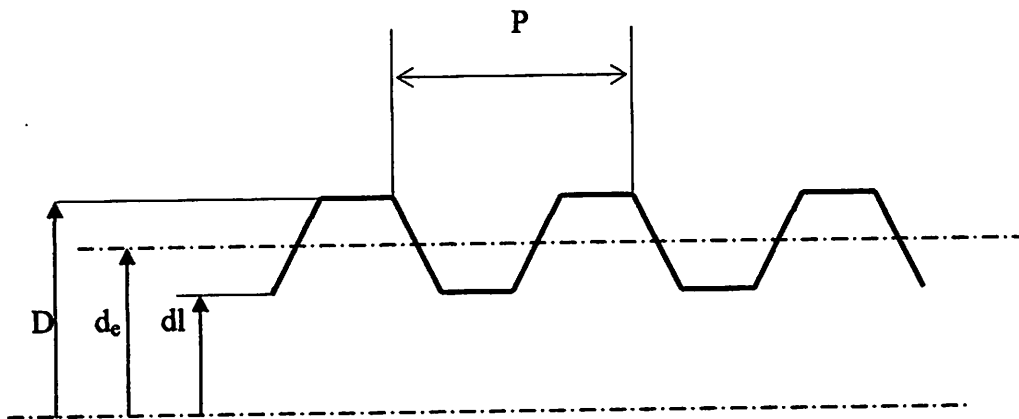
Beban rencana (P) diikat oleh empat baut, sehingga beban yang diterima tiap kedudukan adalah:

$$W = \frac{77,34}{4}$$

$$= 19,33 \text{ kg}$$

Sedangkan untuk data-data ulir metris kasar M 16:

- o Jarak bagi (P) : 2 mm
- o Tinggi kaitan (h_1) : 1,083 mm
- o Diameter luar baut (d) : 16 mm
- o Diameter dalam baut (d_1) : 13,835 mm
- o Diameter efektif (d_e) : 14,781 mm



1. Menentukan tinggi mur

$$H = 0,8 \cdot d$$

$$= 0,8 \cdot 16$$

$$= 12,8 \text{ mm}$$

2. Jumlah ulir mur

$$\begin{aligned} Z &= \frac{H}{P} \\ &= \frac{12,8}{2} \\ &= 6,4 \text{ (7 buah)} \end{aligned}$$

3. Tegangan tarik

$$\begin{aligned} \sigma_{ta} &= \frac{W}{\frac{\pi}{4}(0,8 \times d)^2} \\ \sigma_{ta} &= \frac{19,33}{\frac{3,14}{4}(0,8 \times 16)^2} \\ \sigma_{ta} &= \frac{19,33}{\frac{3,14}{4}(163,84)} \\ &= 0,15 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 0,015 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

4. Tegangan tarik yang diijinkan

$$\sigma_{ii} = \frac{\sigma_t}{sf} \text{ (kg / mm}^2\text{)}$$

Dimana:

$$\sigma_t = \text{kekuatan tarik bahan} = 37 \text{ kg/mm}^2$$

$$sf = \text{faktor keamanan} = 8$$

Maka:

$$\sigma_{ii} = \frac{\sigma_t}{sf}$$

$$\sigma_u = \frac{37}{8}$$

$$= 4,62 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 0,462 \text{ kg/cm}^2$$

Sehingga $\sigma_u < \sigma_{ia} = 0,015 \text{ kg/cm}^2 < 0,462 \text{ kg/cm}^2$, sehingga dengan demikian baut dan mur pada pengikat aman terhadap tegangan tarik yang terjadi.

5. Tegangan geser baut

$$\sigma_{sb} = \frac{W}{\pi \times d_1 \times f_c \times P \times Z} (\text{kg/mm}^2)$$

Dimana:

W : beban tarik aksial = 19,33 (kg)

Fc : faktor koreksi = 0,84 (tabel)

Maka:

$$\sigma_{sb} = \frac{W}{3,14 \times 13,82 \times 0,84 \times 2 \times 7} (\text{kg/mm}^2)$$

$$= \frac{19,33}{510,32}$$

$$= 0,037 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 0,0037 \text{ kg/cm}^2$$

6. Tegangan geser yang diijinkan

$$\sigma_s = (0,6) \times \sigma_t \quad (\text{kg/mm}^2)$$

Dimana:

$$\sigma_s : \text{tegangan tarik ijin} = 4,62 \text{ kg/mm}^2$$

Maka:

$$\sigma_s = (0,6) \times 4,62$$

$$= 2,77 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 0,277 \text{ kg/cm}^2$$

Jadi tegangan geser pada baut lebih kecil dari tegangan geser ijin.

$\sigma_{sb} < \sigma_s = 0,0064 \text{ kg/cm}^2 < 0,277 \text{ kg/cm}^2$. Dengan demikian maka baut aman terhadap tegangan geser yang terjadi.

BAB IV

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Dalam perencanaan konstruksi mesin pelumat bahan baku pepaya ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Perencanaan mesin pelumat bahan baku pepaya ini dimaksudkan sebagai alternatif pilihan bagi masyarakat khususnya industri kecil yang bergerak dalam usaha pembuatan saos tomat, dimana prinsip kerjanya yang sederhana diharapkan akan membantu dalam memaksimalkan hasil pelumatan dan koefisien waktu, tenaga dan biaya.
2. Perencanaan konstruksi mesin pelumat bahan baku pepaya ini meliputi: perencanaan mesin, perencanaan pemilihan bahan, perhitungan terhadap gaya-gaya pembebanan, perencanaan kekuatan konstruksi terhadap tegangan bending yang terjadi, perhitungan kekuatan sambungan las terhadap tegangan tarik dan tegangan geser, perhitungan baut dan mur terhadap tegangan tarik dan tegangan geser, serta perhitungan terhadap pegas penekan.
3. Perencanaan konstruksi kerangka pada mesin ini menggunakan bahan baja ST 37 profil L/siku-siku dengan ukuran $5 \times 5 \times 0,6$. Dimana dengan adanya beban pada komponen mesin dan putaran motor akan terjadi tegangan bending pada kerangka bagian atas $(\sigma_b) = 516,49$ kg/cm². Dan pada kerangka pada bagian bawah sebesar $(\sigma_b) = 223,71$

kg/cm² dimana tegangan tarik yang diijinkan sebesar (σ_t) = 6,16 kg/cm², dimana tegangan bahan kerangka 37 kg/cm². Dengan demikian tegangan bending yang terjadi pada kerangka lebih kecil dari tegangan bending yang diijinkan, dengan demikian konstruksi kerangka aman untuk digunakan.

4. Pada konstruksi kerangka mesin juga akan terjadi tegangan geser dan tegangan bending pada lasan kerangka akibat adanya beban eksentrik pada lasan konstruksi kerangka bagian atas tegangan geser (σ_s) = 303,89 kg/cm². Tegangan bending (σ_b) = 6,16 kg/cm². Dan pada lasan konstruksi kerangka pada bagian bawah : tegangan geser total (σ_{total}) = 112,40 kg/cm². Tegangan bending (σ_b) = 223,71 kg/cm². Sedangkan tegangan yang diijinkan sebesar = 616,66 kg/cm². dengan demikian lasan aman terhadap tegangan yang terjadi.
5. Pada perencanaan baut dan mur pengikat bantalan dengan bahan baja lihat dengan kadar C 0,22 %. Beban baut yang terjadi hanya pada flens silinder penekan dimana tegangan geser (σ_s) = 0,037 kg/mm². Pada tegangan tarik yang terjadi (σ_t) = 0,015 kg/cm². Dan tegangan geser ijin baut yang terjadi (σ_s) 0,277 kg/cm². Tegangan tarik ijin baut = 0,462 kg/cm². Dengan demikian baut dan mur aman untuk digunakan.
6. Dasar pemilihan bahan yang baik untuk konstruksi didasarkan pada faktor keamanan dan kekuatan bahan dengan memperhatikan faktor

lain seperti: harga bahan, kemudahan bahan didapat, serta mampu di fabrikasi.

7. Untuk penyambungan konstruksi digunakan sambungan las. Penyambungan las pada konstruksi dipilih atas dasar kekuatan hasil sambungan las yang cukup kuat, lebih praktis dan mudah dilaksanakan.

4.2. Saran-saran

1. Dalam perencanaan konstruksi faktor keamanan dan kekuatan las dari konstruksi harus diperhatikan agar konstruksi mesin dalam keadaan aman untuk menerima beban dan gaya-gaya yang bekerja padanya.
2. Dasar-dasar pemilihan bahan konstruksi hendaknya memperhatikan faktor-faktor seperti: mudahnya bahan didapat, harga bahan yang ekonomis, kekuatan bahan yang mudah untuk difabrikasi.
3. Untuk meningkatkan umur pemakaian konstruksi mesin ini maka perlu memperhatikan batasan kapasitas produksi mesin dan upaya untuk perawatan mesin dan upaya-upaya perawatan mesin secara teratur, berkala dan periodik.

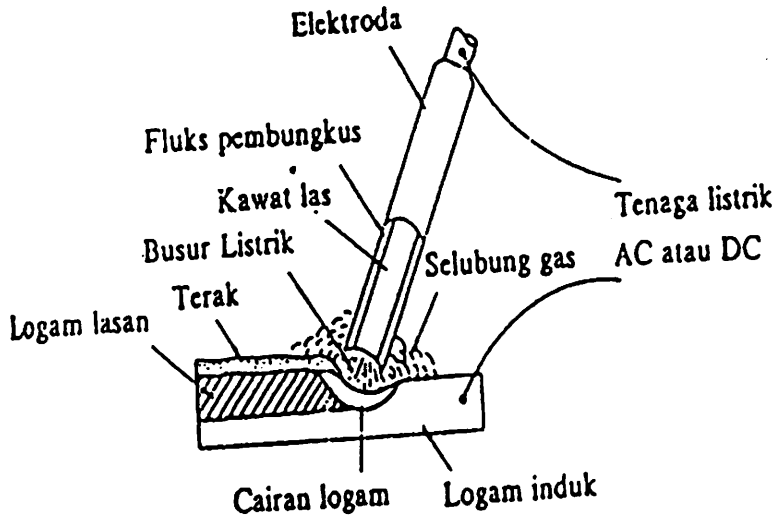
DAFTAR PUSTAKA

1. Gere dan Timoshenko, **Mekanika bahan**
2. Harsono Wiryo Sumarto, **Teknologi Pengelasan Logam, 1991**
3. Mt. Spotts, **Design Of Machine Elements**
4. RS. Khurmi, J, K Guptha, **Text Book Of Machine Design, Eurasia Publising House, Moscow, 1982**
5. Sularso dan Suga,K. **Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, 1991**
6. Sularso dan Suga,K. **Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, 1997**
7. Sularso, **Dasar Perencanaan dan Pemilihan, Elemen Mesin, Pradnya Paramita, 2001**
8. Soeparno Djiwo, **Elemen Mesin jilid 1 dan 2**
9. W. Kenon, **Dasar–Dasar Pengelasan, Erlangga, 1985**

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

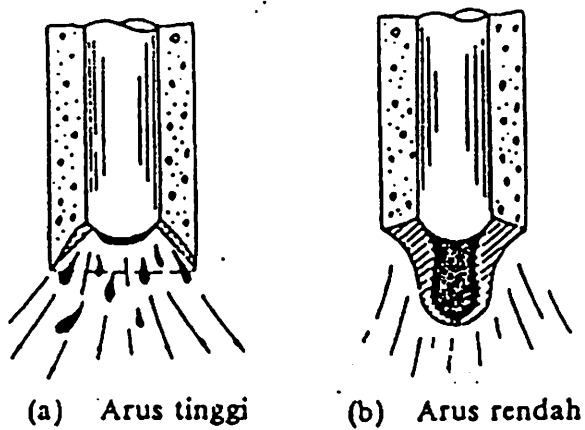
Gambar: Las Elektroda Terbungkus



Sumber: Harsono Wiryo Sumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, 1991

LAMPIRAN 2

Gambar: Pemindahan Logam Cair



Sumber: Harsono Wiryo Sumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, 1991

LAMPIRAN 3

Tabel: Macam dan Fungsi Bahan Fluks

| Jenis Fluks | Fungsi | | | | | | | |
|------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------|
| | Peman- top besor | Pemba- tot terak | Oksi- dator | Oksi- dator | Pem- bentuk gas | Pemambah- an unsur paduan | Fungsit pembang- kus | Pangi- kat Sikat |
| Selulosa | | | ○ | | ○ | | ○ | |
| Lempung Silikat | ○ | ○ | | | | | | |
| Talok | ○ | ○ | | | | | | |
| Titanium oksida | ○ | ○ | | | | | | |
| Hinemat | ○ | ○ | | | | | | |
| Feroksida | ○ | ○ | | ○ | | | | |
| Kalsium karbonat | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | |
| Ferro mangan | | ○ | ○ | | | ○ | | |
| Mangan dioksida | | ○ | | ○ | | ○ | ○ | |
| Pasir Silikat | | ○ | | ○ | | ○ | | |
| Kalsium silikat | ○ | ○ | | | | | | ○ |
| Natrium silikat | ○ | ○ | | | | | | ○ |

○ Fungsi utama
○ Fungsi tambahan

Sumber: Harsono Wiryo Sumarto, Teknologi Pengelasan Logam, 1991

LAMPIRAN 4

Tabel: Spesifikasi dari Elektroda Terbungkus

| Kelas /JIS | Jenis Fluks | Faktor Pengelasan | Jenis (Jenis —) | Sifat mekanik dari logam las | | | |
|---------------|---------------------------------|----------------------|--|---|---|-------------------|---|
| | | | | Ketahanan tarik (kg/cm ²) | Ketahanan tekan (kg/cm ²) | Peregangan (%) | Ketahanan tarik (kg/cm ²) |
| D4121 | Besi | F, V, OH, H | AC atau DC (+) | 24 | 23 | 23 | 240°C |
| D4123 | Thio-Ampur | F, V, OH, H | AC atau DC (+) | 24 | 23 | 23 | 240°C |
| D4111 | Selulosa dingin | F, V, OH, H | AC atau DC (+) | 24 | 23 | 23 | 240°C |
| D4127 | Okali Tahan | F, V, OH, H | AC atau DC (-) | 24 | 23 | 23 | — |
| D4126 | Hidroge nambal | F, V, OH, H | AC atau DC (+) | 24 | 23 | 23 | 240°C |
| D4124 | Serikat besi tekan | F, H-S | AC atau DC (+) | 24 | 23 | 23 | — |
| D4125 | Serikat besi hidrogen nambal | F, H-S | AC atau DC (+) | 24 | 23 | 23 | 240°C |
| D4127 | Serikat besi oksida | F, H-S | Okali F, AC atau DC (+) Okali H-S, AC atau DC (-) | 24 | 23 | 23 | 240°C |
| D4128 | Kalsium | Selulosa dingin | AC atau DC (+) | 24 | 23 | 23 | 240°C |

Sumber: Harsono Wiryo Sumarto, Teknologi Pengelasan Logam, 1991

LAMPIRAN 5

Tabel: Koefisien Gesek Sabuk

| Belt Material | Pulley Material | | | | | | |
|--------------------------|------------------|------|--------|------|-----------------|--------------|-------------|
| | Cast iron, Steel | | | Wood | Compresed Paper | Leather Face | Rubber face |
| | Dry | Wet | Greasy | | | | |
| 1. Leather oak tunnet | 0,25 | 0,2 | 0,15 | 0,3 | 0,33 | 0,38 | 0,40 |
| 2. Leather chrome tunned | 0,35 | 0,32 | 0,22 | 0,4 | 0,45 | 0,48 | 0,50 |
| 3. Canvas tiched | 0,20 | 0,15 | 0,12 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,30 |
| 4. Cotton wove | 0,22 | 0,15 | 0,12 | 0,25 | 0,28 | 0,27 | 0,30 |
| 5. Rubber | 0,30 | 0,18 | | 0,32 | 0,35 | 0,40 | 0,42 |
| 6. Batatn | 0,32 | 0,20 | | 0,35 | 0,35 | 0,40 | 0,42 |

Sumber: Sularso, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin

LAMPIRAN 6

Tabel: Ukuran Standart Ulir Kasar Metris (JIS B 0205)

| Ulir | | | Ulir dalam | | | |
|------|------|------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | | | Jarak bag. P | 1/32gk kalikan H _s | Diameter luar D | Diameter efektif D ₂ |
| 1 | 2 | 3 | Ulir luar | | | |
| | | | Diameter luar d | Diameter efektif d ₂ | Diameter dalam d ₁ | |
| M 6 | | 1 | 0,541 | 6,000 | 5,380 | 4,817 |
| M 8 | M 7 | 1 | 0,641 | 7,000 | 6,380 | 5,817 |
| | | 1,25 | 0,677 | 8,000 | 7,186 | 6,647 |
| M 10 | M 9 | 1,25 | 0,677 | 9,000 | 8,186 | 7,647 |
| | | 1,5 | 0,812 | 10,000 | 9,028 | 8,376 |
| M 12 | M 11 | 1,5 | 0,812 | 11,000 | 10,028 | 9,376 |
| | | 1,75 | 0,947 | 12,000 | 10,863 | 10,106 |
| M 16 | M 14 | 2 | 1,083 | 14,000 | 12,701 | 11,835 |
| | | 2 | 1,083 | 16,000 | 14,701 | 13,635 |
| M 18 | M 16 | 2,5 | 1,353 | 18,000 | 16,376 | 15,294 |

| | | | | | | |
|------|------|-----|-------|--------|--------|--------|
| M 20 | | 2,5 | 1,363 | 20,000 | 18,376 | 17,294 |
| M 24 | M 22 | 2,5 | 1,363 | 22,000 | 20,376 | 19,294 |
| | | 3 | 1,624 | 24,000 | 22,061 | 20,752 |
| M 30 | M 27 | 3 | 1,624 | 27,000 | 25,051 | 23,752 |
| | | 3,5 | 1,894 | 30,000 | 27,727 | 26,211 |
| M 36 | M 33 | 3,5 | 1,894 | 33,000 | 30,727 | 29,211 |
| | | 4 | 2,165 | 36,000 | 34,602 | 31,673 |
| M 42 | M 36 | 4 | 2,165 | 36,000 | 34,602 | 31,670 |
| | | 4,5 | 2,436 | 42,000 | 38,077 | 37,129 |
| M 48 | M 45 | 4,5 | 2,436 | 45,000 | 42,077 | 40,129 |
| | | 5 | 2,706 | 48,000 | 44,752 | 42,587 |
| M 54 | M 52 | 5 | 2,706 | 52,000 | 48,752 | 46,587 |
| | | 5,5 | 2,977 | 56,000 | 52,428 | 50,046 |
| M 60 | M 60 | 5,5 | 2,977 | 60,000 | 56,428 | 54,046 |
| | | 6 | 3,248 | 64,000 | 60,103 | 57,503 |
| M 66 | M 66 | 6 | 3,248 | 66,000 | 64,103 | 61,503 |

Catatan : (1) Kolom 1 merupakan pilihan utama. Kolom 2 atau kolom 3 hanya dipilih jika terpaksa

Sumber: Sularso, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin

LAMPIRAN 7

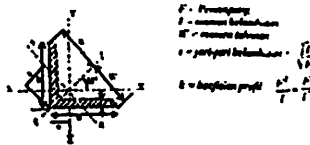
Tabel: Massa Jenis Logam

| Material | Density (kg/mm ³) | Material | Massa Jenis (kg/mm ³) |
|-----------|-------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| Cast iron | 0,00725 | Zinc | 0,0071 |
| Bronze | 0,00873 | Lead | 0,0113 |
| Stell | 0,00785 | Tin | 0,0073 |
| Brass | 0,00845 | Aluminium | 0,0027 |
| Copper | 0,0089 | Nickel | 0,0089 |

Sumber: R.S. Khurmi, A Text Book Of Machine Design

LAMPIRAN 8

Tabel: Kekuatan Bahan



| L | Luas penampang dalam mm | | | | P cm | Besar logam | | Jenis bilangan standar | | | L mm | W ₁ mm ² | W ₂ mm ² | W ₃ mm ² | W ₄ mm ² | |
|------------|-------------------------|---|-----|-----|-------|-------------|------|------------------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| | d | D | r | s | | C | W | V | mm ² | mm ² | | | | | | mm ² |
| 153 153 3 | 15 | 3 | 3,5 | 2 | 0,82 | 0,84 | 0,48 | 1,08 | 0,67 | 0,13 | 0,15 | 0,43 | 4,48 | | | |
| 153 153 4 | 15 | 3 | 3,5 | 2 | 1,05 | 0,82 | 0,51 | 1,08 | 0,73 | 0,19 | 0,19 | 0,42 | 3,81 | | | |
| 203 203 3 | 20 | 3 | 3,5 | 2 | 1,12 | 0,88 | 0,80 | 1,41 | 0,88 | 0,30 | 0,28 | 0,89 | 3,23 | | | |
| 203 203 4 | 20 | 3 | 3,5 | 2 | 1,43 | 1,14 | 0,84 | 1,41 | 0,90 | 0,48 | 0,25 | 0,98 | 4,58 | | | |
| 253 253 3 | 25 | 3 | 3,5 | 2 | 1,42 | 1,12 | 0,73 | 1,77 | 1,03 | 0,79 | 0,43 | 0,75 | 2,56 | | | |
| 253 253 4 | 25 | 3 | 3,5 | 2 | 1,85 | 1,48 | 0,78 | 1,77 | 1,09 | 1,01 | 0,88 | 0,74 | 3,38 | | | |
| 253 253 5 | 25 | 3 | 3,5 | 2 | 2,25 | 1,77 | 0,85 | 1,77 | 1,13 | 1,18 | 0,88 | 0,72 | 4,22 | | | |
| 303 303 3 | 30 | 3 | 3,5 | 2 | 1,76 | 1,38 | 0,84 | 2,12 | 1,18 | 1,41 | 0,80 | 0,80 | 2,14 | | | |
| 303 303 4 | 30 | 3 | 3,5 | 2 | 2,27 | 1,78 | 0,88 | 2,12 | 1,24 | 1,81 | 0,88 | 0,88 | 2,85 | | | |
| 303 303 5 | 30 | 3 | 3,5 | 2 | 2,78 | 2,18 | 0,92 | 2,12 | 1,30 | 2,18 | 1,04 | 0,88 | 3,95 | | | |
| 353 353 4 | 35 | 4 | 3 | 2,5 | 2,67 | 2,10 | 1,00 | 2,47 | 1,41 | 2,88 | 1,18 | 1,00 | 2,41 | | | |
| 353 353 5 | 35 | 4 | 3 | 2,5 | 3,17 | 2,54 | 1,08 | 2,47 | 1,53 | 3,14 | 1,21 | 1,04 | 3,11 | | | |
| 403 403 4 | 40 | 4 | 3 | 2,5 | 3,08 | 2,42 | 1,12 | 2,83 | 1,68 | 4,48 | 1,36 | 1,21 | 3,12 | | | |
| 403 403 5 | 40 | 4 | 3 | 2,5 | 3,79 | 2,81 | 1,18 | 2,83 | 1,84 | 5,43 | 1,51 | 1,33 | 2,84 | | | |
| 403 403 6 | 40 | 4 | 3 | 2,5 | 4,38 | 3,32 | 1,20 | 2,83 | 1,90 | 6,33 | 2,28 | 1,59 | 3,18 | | | |
| 453 453 5 | 45 | 5 | 3 | 2,5 | 4,30 | 3,28 | 1,28 | 3,18 | 1,81 | 7,83 | 2,43 | 1,83 | 2,90 | | | |
| 453 453 6 | 45 | 5 | 3 | 2,5 | 5,05 | 4,03 | 1,28 | 3,18 | 1,81 | 9,4 | 3,31 | 2,33 | 2,70 | | | |
| 503 503 5 | 50 | 5 | 3 | 2,5 | 4,80 | 3,77 | 1,40 | 3,54 | 1,88 | 11,0 | 3,05 | 1,51 | 2,10 | | | |
| 503 503 6 | 50 | 5 | 3 | 2,5 | 5,69 | 4,47 | 1,45 | 3,54 | 2,04 | 12,8 | 3,81 | 1,49 | 2,31 | | | |
| 503 503 7 | 50 | 5 | 3 | 2,5 | 6,36 | 5,16 | 1,48 | 3,54 | 2,11 | 14,8 | 4,15 | 1,47 | 2,50 | | | |
| 503 503 8 | 50 | 5 | 3 | 2,5 | 7,24 | 5,84 | 1,52 | 3,54 | 2,21 | 17,3 | 4,60 | 1,45 | 2,50 | | | |
| 503 503 9 | 50 | 5 | 3 | 2,5 | 8,21 | 6,53 | 1,58 | 3,54 | 2,32 | 20,1 | 5,12 | 1,44 | 3,08 | | | |
| 503 503 10 | 50 | 5 | 3 | 2,5 | 9,21 | 7,20 | 1,62 | 3,54 | 2,43 | 23,3 | 5,67 | 1,42 | 3,08 | | | |
| 603 603 6 | 60 | 6 | 3 | 2,5 | 6,91 | 5,42 | 1,68 | 4,34 | 2,38 | 32,8 | 6,29 | 1,62 | 2,00 | | | |
| 603 603 7 | 60 | 6 | 3 | 2,5 | 7,93 | 6,10 | 1,71 | 4,34 | 2,50 | 38,1 | 6,93 | 1,61 | 2,52 | | | |
| 603 603 8 | 60 | 6 | 3 | 2,5 | 9,03 | 6,78 | 1,77 | 4,34 | 2,62 | 44,0 | 7,61 | 1,59 | 2,52 | | | |
| 603 603 9 | 60 | 6 | 3 | 2,5 | 1,11 | 7,46 | 1,85 | 4,34 | 2,74 | 50,4 | 8,31 | 1,58 | 2,52 | | | |
| 603 603 10 | 60 | 6 | 3 | 2,5 | 12,1 | 8,14 | 1,90 | 4,34 | 2,86 | 57,3 | 9,04 | 1,57 | 2,52 | | | |
| 653 653 7 | 65 | 7 | 3 | 2,5 | 8,70 | 6,83 | 1,85 | 4,80 | 2,82 | 65,4 | 7,16 | 1,98 | 2,27 | | | |
| 653 653 8 | 65 | 7 | 3 | 2,5 | 9,80 | 7,51 | 1,87 | 4,80 | 2,94 | 74,0 | 7,90 | 1,94 | 2,90 | | | |
| 653 653 9 | 65 | 7 | 3 | 2,5 | 10,90 | 8,19 | 1,90 | 4,80 | 3,06 | 83,0 | 8,64 | 1,91 | 2,90 | | | |
| 653 653 10 | 65 | 7 | 3 | 2,5 | 12,00 | 8,87 | 1,95 | 4,80 | 3,18 | 92,4 | 9,38 | 1,89 | 2,90 | | | |
| 703 703 7 | 70 | 7 | 3 | 2,5 | 10,40 | 7,96 | 1,87 | 5,30 | 3,14 | 102,4 | 10,12 | 2,12 | 2,70 | | | |
| 703 703 8 | 70 | 7 | 3 | 2,5 | 11,60 | 8,64 | 1,90 | 5,30 | 3,26 | 113,0 | 10,86 | 2,09 | 2,70 | | | |
| 703 703 9 | 70 | 7 | 3 | 2,5 | 12,80 | 9,32 | 1,95 | 5,30 | 3,38 | 124,0 | 11,60 | 2,07 | 2,70 | | | |
| 703 703 10 | 70 | 7 | 3 | 2,5 | 14,00 | 10,00 | 2,00 | 5,30 | 3,50 | 135,4 | 12,34 | 2,05 | 2,70 | | | |
| 753 753 7 | 75 | 7 | 3 | 2,5 | 12,1 | 9,04 | 2,00 | 5,80 | 3,58 | 147,0 | 13,06 | 2,26 | 1,80 | | | |
| 753 753 8 | 75 | 7 | 3 | 2,5 | 13,30 | 9,72 | 2,05 | 5,80 | 3,70 | 159,0 | 13,80 | 2,24 | 2,24 | | | |
| 753 753 9 | 75 | 7 | 3 | 2,5 | 14,50 | 10,40 | 2,10 | 5,80 | 3,82 | 171,4 | 14,54 | 2,22 | 2,24 | | | |
| 753 753 10 | 75 | 7 | 3 | 2,5 | 15,70 | 11,08 | 2,15 | 5,80 | 3,94 | 184,0 | 15,28 | 2,20 | 2,24 | | | |

Sumber: R.S. Khurmi, A Text Book Of Machine Design

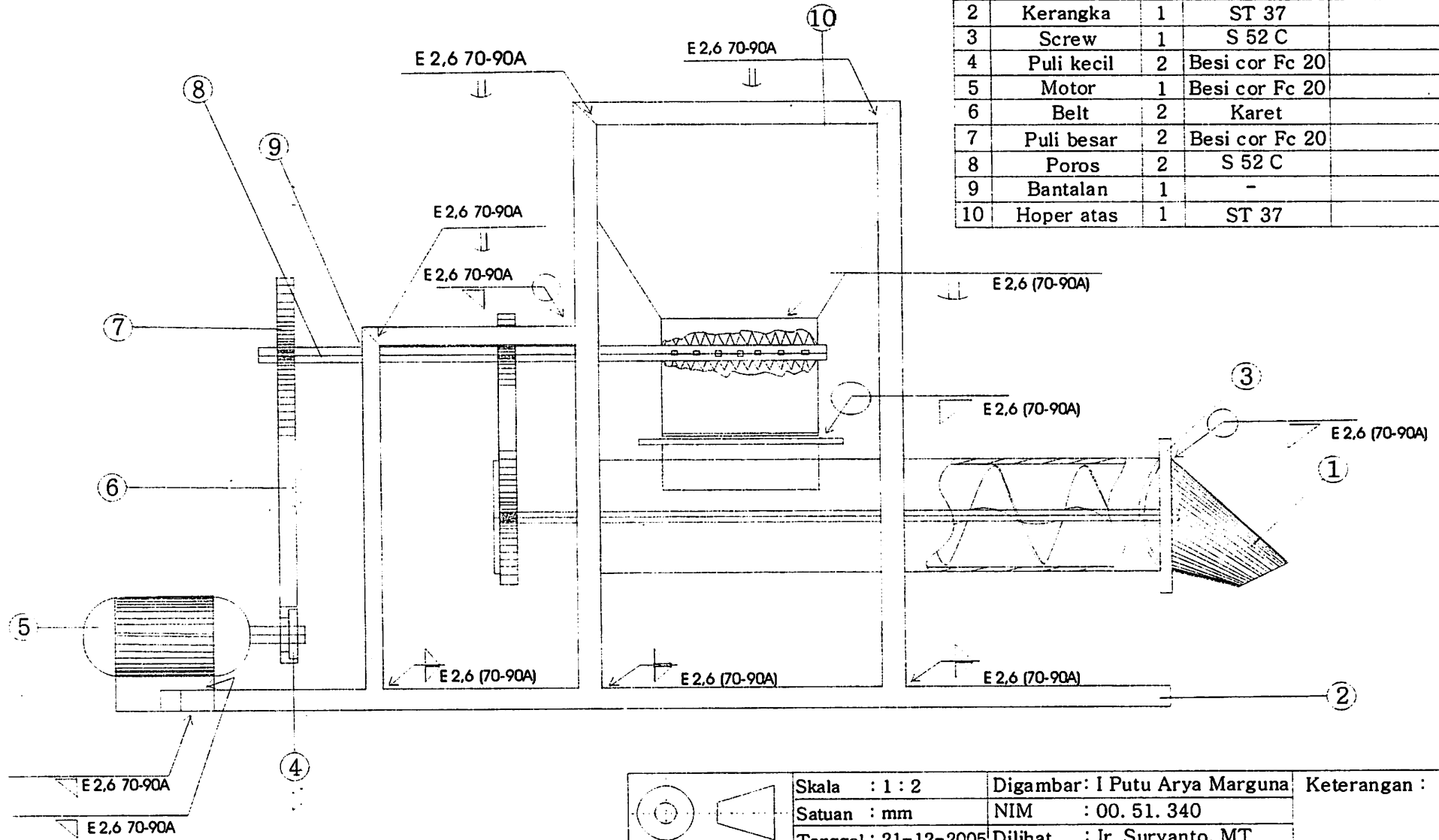
LAMPIRAN 9

Tabel: Tanda-Tanda Dasar Pengelasan

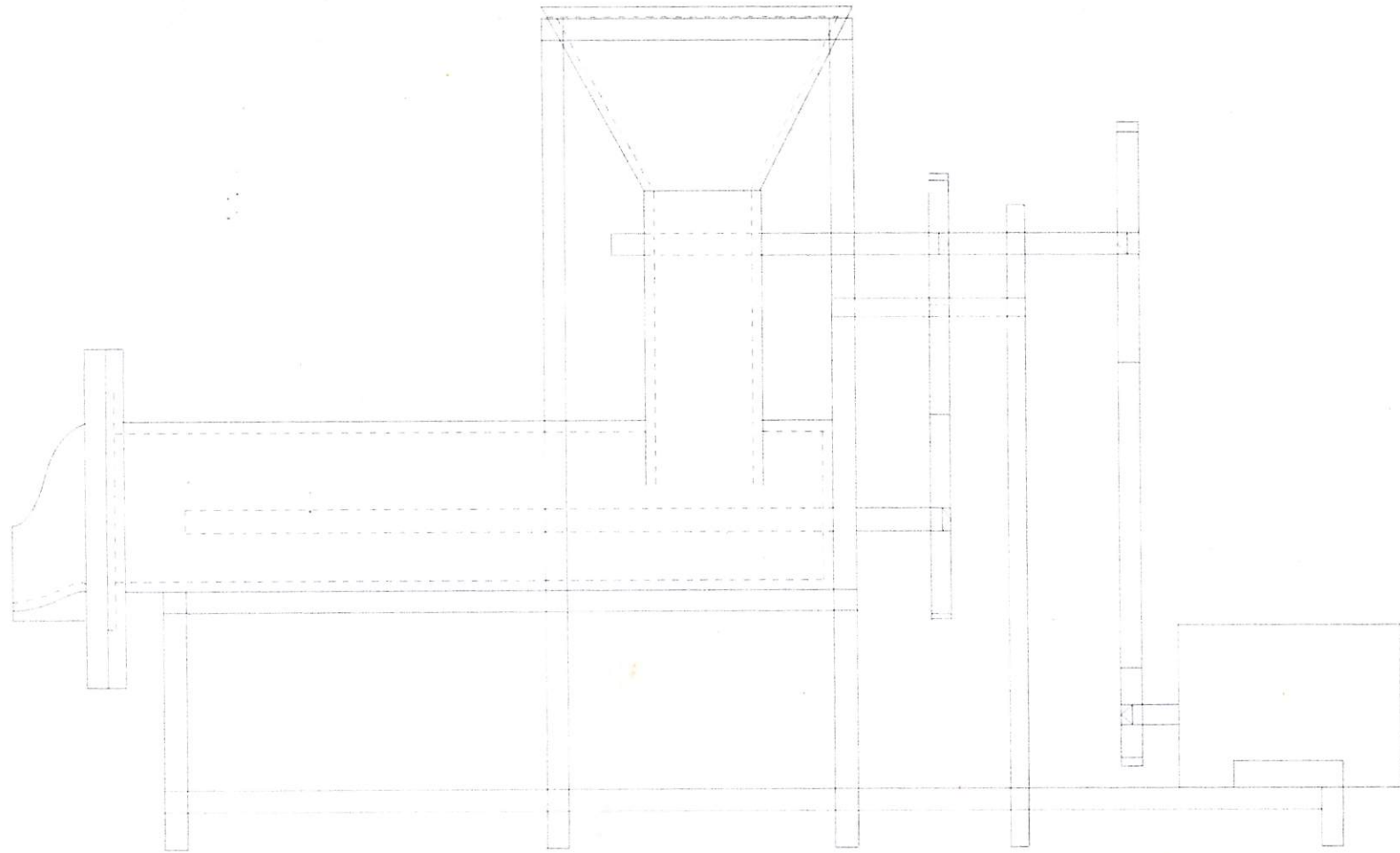
| | Jenis Lasan | Tanda | Keterangan |
|----------------|-------------------|-------|--|
| Las Tumpang | Flens ganda | | Garis tegak di sebelah kiri Simetri terhadap garis tanda Garis tegak di sebelah kiri Simetri terhadap garis tanda Garis tegak di sebelah kiri Simetri terhadap garis tanda Simetri terhadap garis tanda Simetri terhadap garis tanda Garis tegak di sebelah kiri Simetri terhadap garis tanda |
| | Flens tunggal | | |
| | Perseg | | |
| | Alur V | | |
| | Alur X | | |
| | Alur tirus | | |
| | Alur K | | |
| | Alur J | | |
| | Alur J ganda | | |
| | Alur U | | |
| | Alur U ganda | | |
| | V terbuka | | |
| | X terbuka | | |
| | Tirus terbuka | | |
| K terbuka | | | |
| Las sudut | Tunggal | | Garis tegak di sebelah kiri Simetri terhadap garis tanda |
| | Ganda | | |
| Las isi | Manik | | |
| | Polupitan | | |
| | | | |
| Las resistansi | Titik | | Simetri terhadap garis tanda |
| | Proyeksi | | Simetri terhadap garis tanda |
| | Tumpang | | Simetri terhadap garis tanda |
| | Pijar atau lantak | | Simetri terhadap garis tanda |

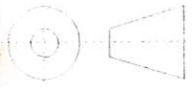
Sumber: Harsono Wiryo Sumarto, Teknologi Pengelasan Logam, 1991

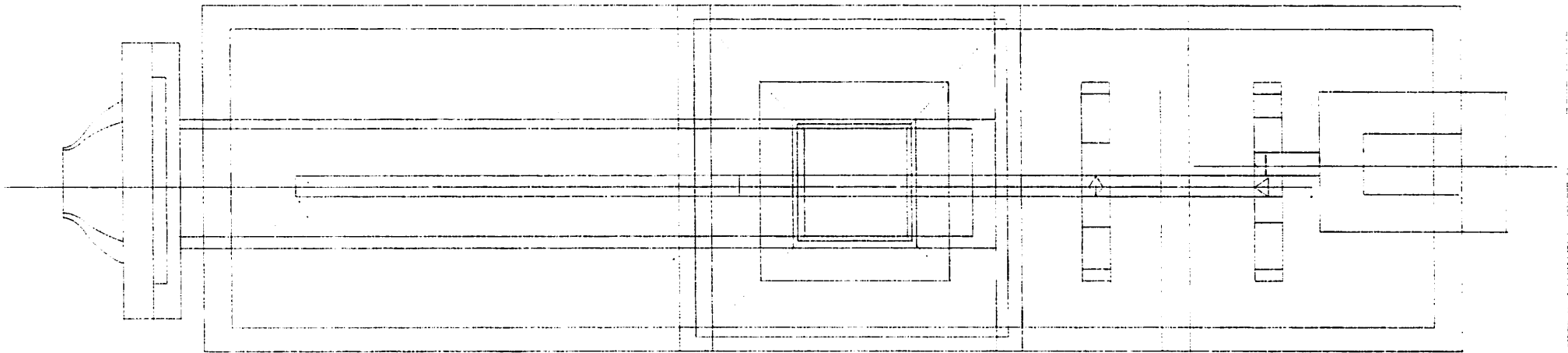
| NO | NAMA BAGIAN | JML | BAHAN | KETERANGAN |
|----|-------------|-----|----------------|------------|
| 1 | Hoper bawah | 1 | ST 37 | |
| 2 | Kerangka | 1 | ST 37 | |
| 3 | Screw | 1 | S 52 C | |
| 4 | Puli kecil | 2 | Besi cor Fc 20 | |
| 5 | Motor | 1 | Besi cor Fc 20 | |
| 6 | Belt | 2 | Karet | |
| 7 | Puli besar | 2 | Besi cor Fc 20 | |
| 8 | Poros | 2 | S 52 C | |
| 9 | Bantalan | 1 | - | |
| 10 | Hoper atas | 1 | ST 37 | |

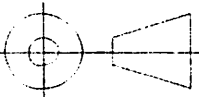


| | | | |
|------------|----------------------|-------------------------------|--------------|
| | Skala : 1 : 2 | Digambar: I Putu Arya Marguna | Keterangan : |
| | Satuan : mm | NIM : 00. 51. 340 | |
| | Tanggal : 21-12-2005 | Dilihat : Ir. Suryanto, MT | |
| ITN MALANG | | MESIN PELUMAT | NO : 1 A4 |



| | | | |
|--|----------------------|-------------------------------|--------------|
|  | Skala : 1 : 2 | Digambar: I Putu Arya Marguna | Keterangan : |
| | Satuan : mm | NIM : 00. 51. 340 | |
| | Tanggal : 21-12-2005 | Dilihat : Ir. Suryanto, MT | |
| ITN MALANG | MESIN PELUMAT | NO : 2 | A4 |



| | | | |
|--|----------------------|-------------------------------|--------------|
|  | Skala : 1 : 2 | Digambar: I Putu Arya Marguna | Keterangan : |
| | Satuan : mm | NIM : 00. 51. 340 | |
| | Tanggal : 21-12-2005 | Dilihat : Ir. Suryanto, MT | |
| ITN MALANG | MESIN PELUMAT | NO : 3 | A4 |



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

ITN-013/L.TA/8/05
: -----
: *Bimbingan Tugas Akhir.*

Malang, 25 November 2005

la : Yth. Sdr/i. Ir. Suryanto, MT
Dosen Institut Teknologi Nasional
Di

Malang.

Dengan hormat.

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

Nama : I. Putu Arya Marguna
NIM : 0051340
Semester : XII (Dua belas)
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) semester, sebagai dosen pembimbing pertama / kedua terhitung mulai tanggal *25 November 2005 s/d 25 April 2006*

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)

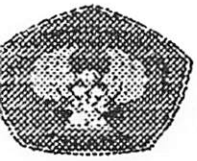
Ketua

Ir. Drs. Moch Trisno, MT. -#
NIM 005130936652

busan kepada Yth.:

Mahasiswa yang bersangkutan.

Arsip.



FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK MESIN D-III
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Jl. Sigura-Gura No. 2
MALANG

TANDA TERIMA

Telah menerima alat/ mesin hasil karya mahasiswa dari jurusan teknik mesin D-III fakultas Teknik Industri 1(satu) unit alat /Mesin dengan Judul:

“PERNECANAAN KERANGKA MESIN PELUMAT PEPAYA SEBAGAI BAHAN MENTAH PEMBUAT SAOS TOMAT”

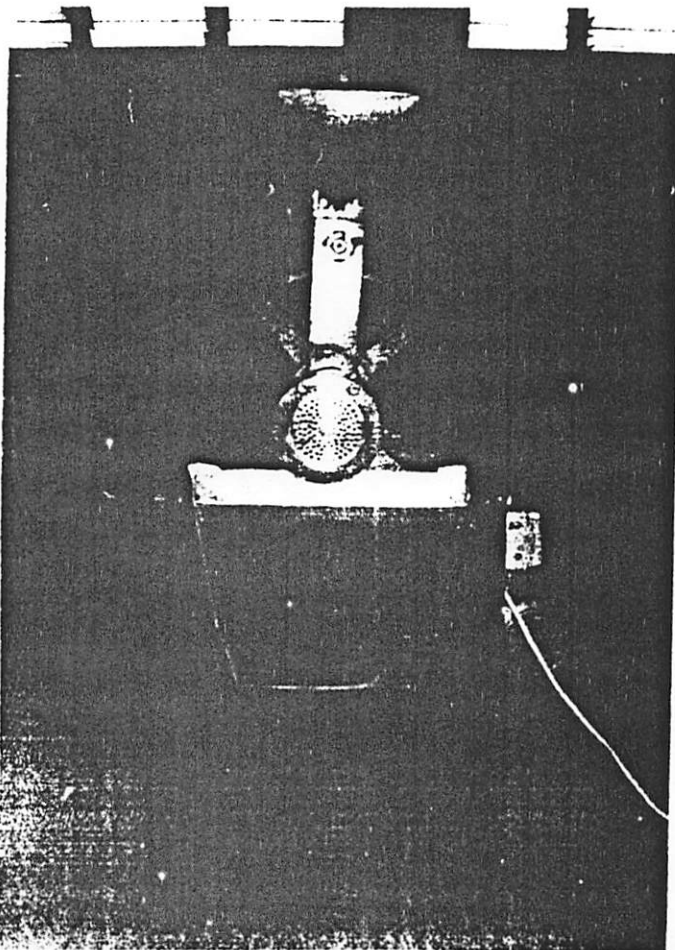
Atas Nama :

N I M :

1. I Putu Arya Marguna
2. Andri Nurcahyo

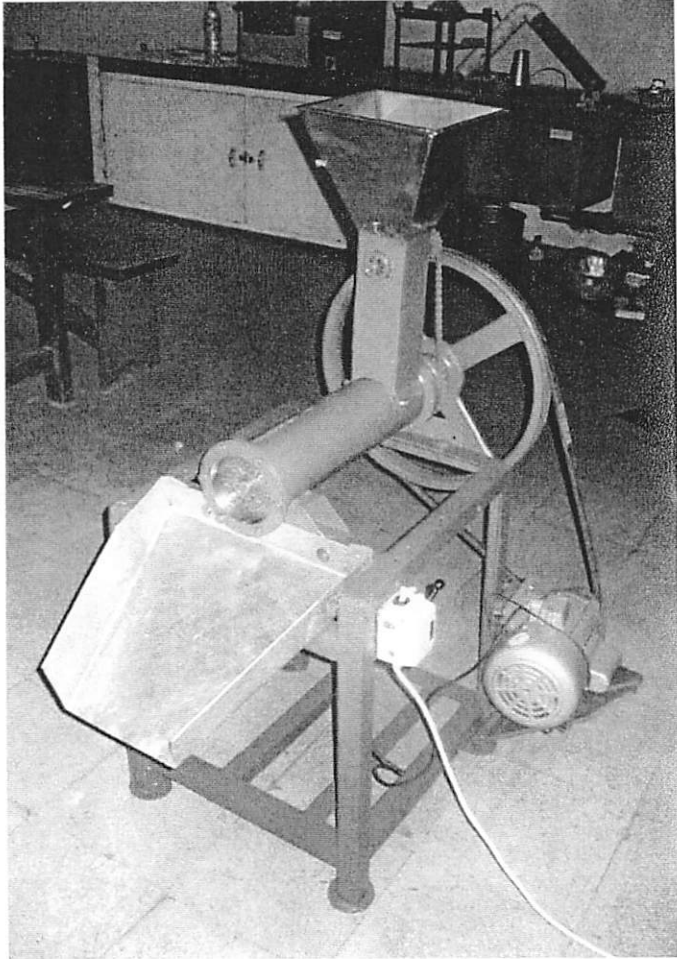
1. 0051340
2. 0151178

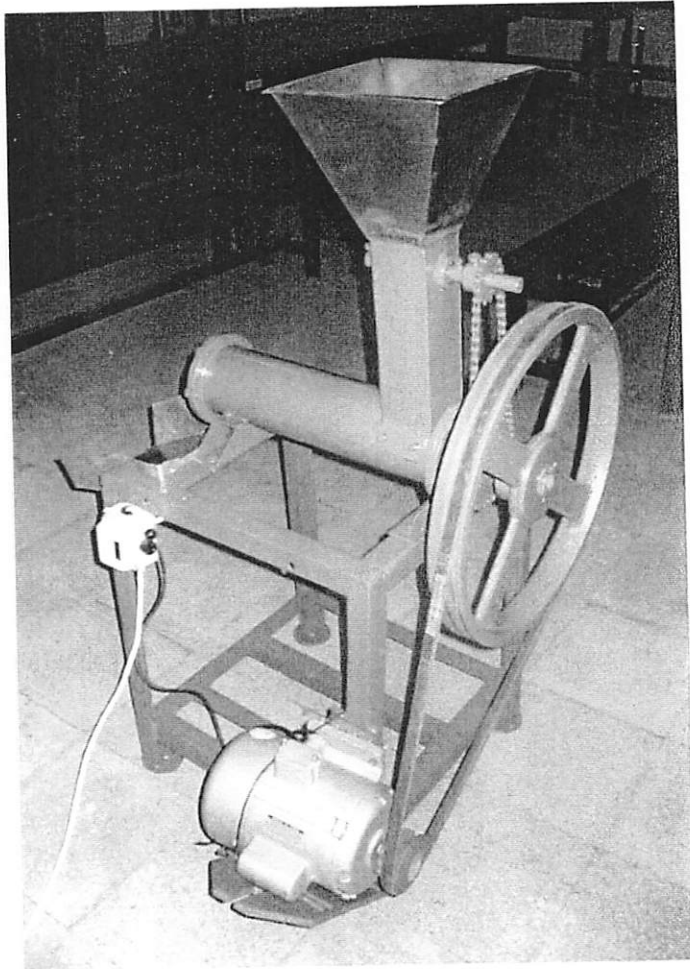
Demikian tanda terima di buat untuk di digunakan sebagaimana mestinya



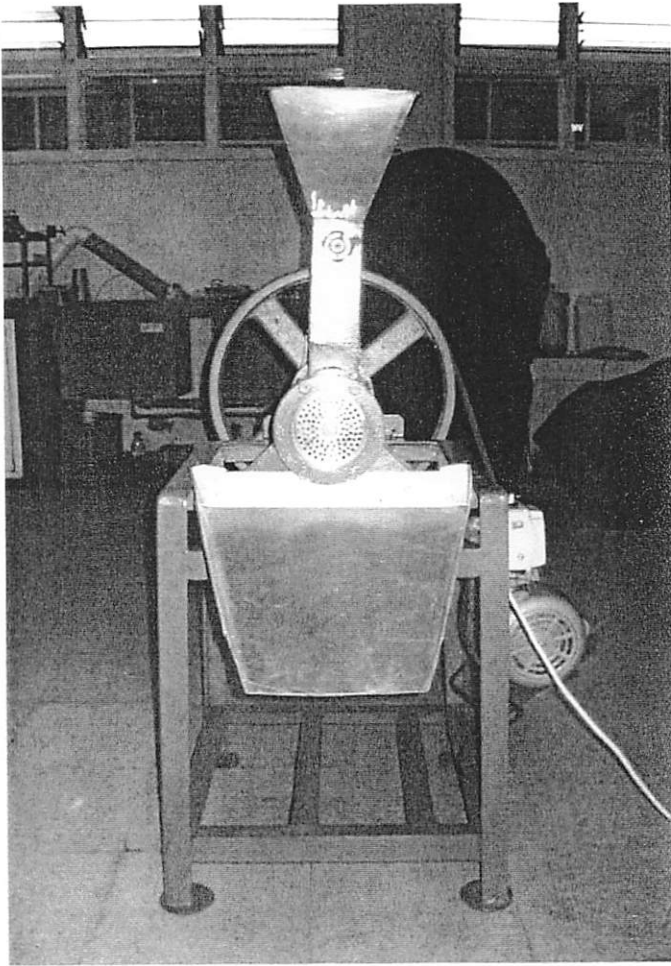
Malang, 25 Maret 2006
Yang Menerima


WLDODO

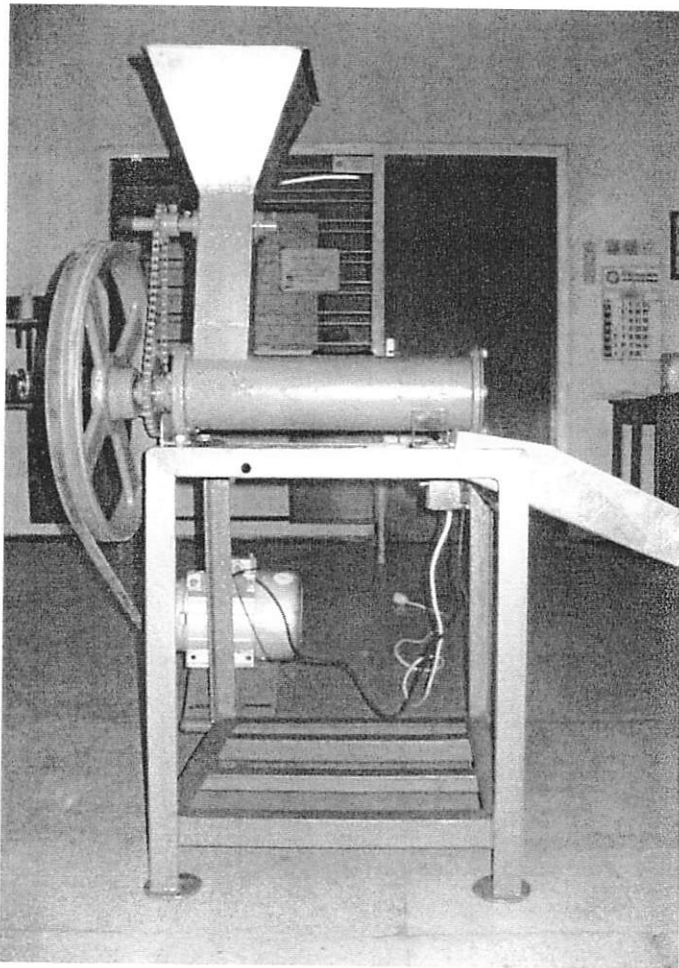




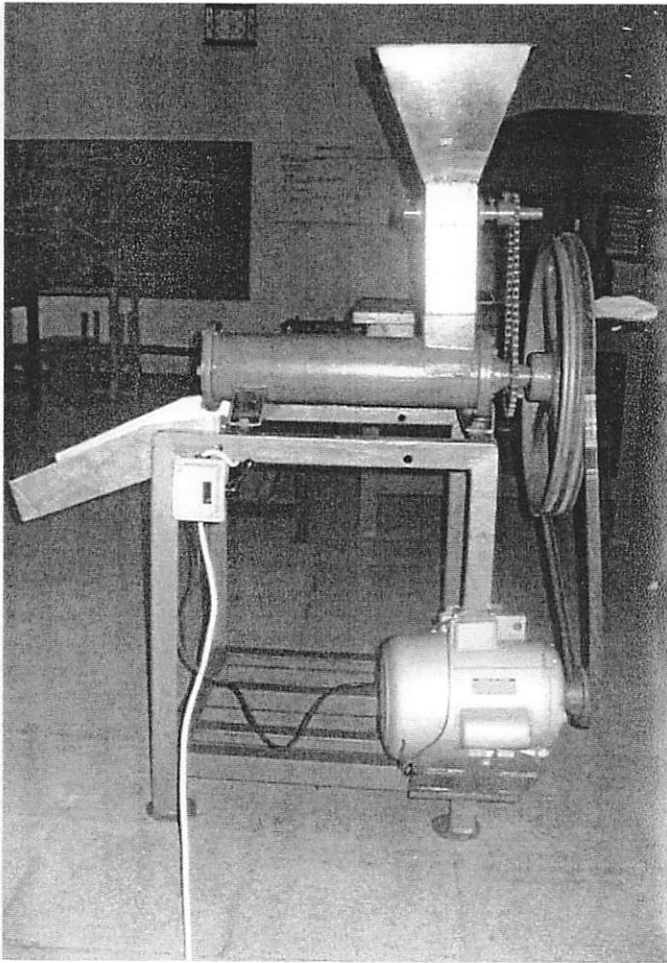
TAMPAK DEPAN



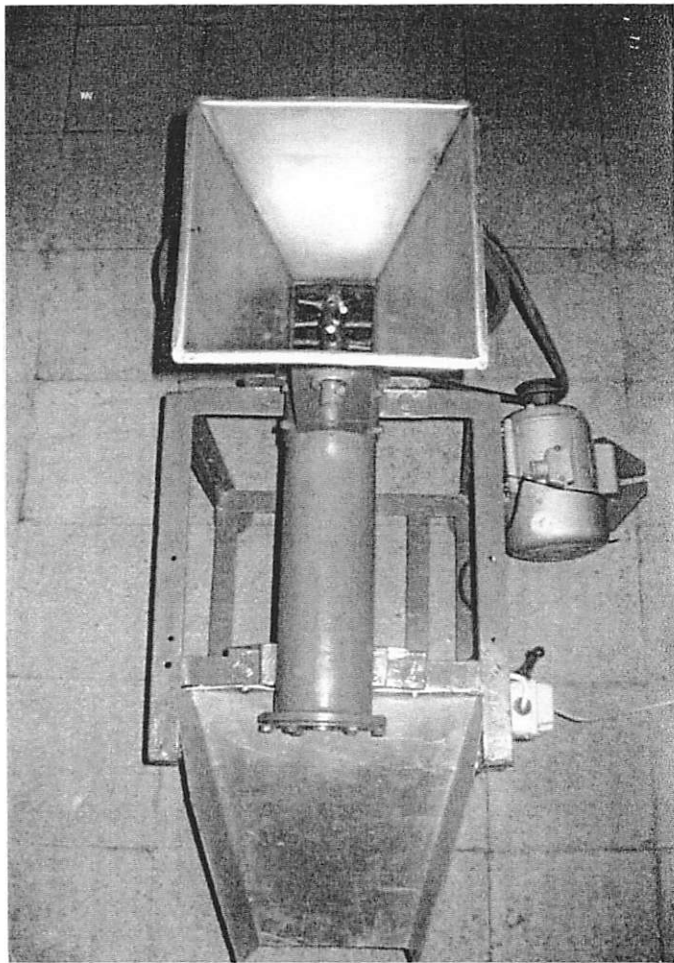
TAMPAK SAMPING KANAN



TAMPAK SAMPING KIRI



TAMPAK ATAS



TAMPAK BELAKANG

