

**PERENCANAAN KONSTRUKSI MESIN PENGADUK
DAN
PENCETAK BAKSO**



Disusun oleh :

NAMA : AGUS SUTANTO
NIM : 01.51.054
JURUSAN : TEKNIK MESIN D III
FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI

**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
2005**

PERENCANAAN KONSISTENSI REFINERINER
DAN
PENCETAN GABUS



Disusun oleh :

NAME : ADI SUKATNO
NIM : 01.51.004
MURAH : YENNY MURAH D III
PARKERAS : YENNY MURAH D III

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
2008

LEMBAR PERSETUJUAN
PERENCANAAN KOSTRUKSI MESIN PENGADUK DAN
PENCETAK BAKSO

Disusun oleh :

NAMA : Agus Susanto
NIM : 01.51.054
JURUSAN : TEKNIK MESIN D III
FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI

Diperiksa / Disetujui :

Ketua Jurusan



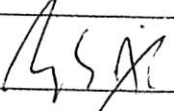
Ir. Teguh Raharjo, MT

Dosen Pembimbing

Ir. Lalu Mustiadi, MT

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Agus Susanto
Nim : 01.51.054
Jurusan : Teknik mesin D III
Judul : Perencanaan Konstruksi Mesin Pengaduk Dan Pencetak
Bakso
Dosen pembimbing : Ir. Lalu Mustiadi, MT

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	14 FEBRUARI 2005	ACC PROPOSAL	
2	21 FEBRUARI 2005	REVISI BAB I . II	
3	23 FEBRUARI 2005	ACC BAB I . II	
4	25 FEBRUARI 2005	REVISI BAB III	
5	5 MARET 2005	ACC BAB III	
6	6 MARET 2005	REVISI BAB IV	
7	8 MARET 2005	ACC BAB IV	
8	9 MARET 2005	REVISI GAMBAR	
9	12 MARET 2005	ACC GAMBAR	



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

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

BN (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : Agus Susanto
NIM/ NIRM : 01.51.054
Jurusan : Teknik Mesin
Program studi : Teknik Mesin D III
Judul tugas akhir : Perencanaan Kostruksi Mesin Pengaduk Dan
Pencetak Bakso
Pengajuan Tugas Akhir : 20 januari 2005
Selesai tugas akhir : 12 maret 2005
Dosen pembimbing : Ir.Lalu Mustiadi,MT
Nilai Bimbingan : 90 (SEMBILAN PULUH)

Mengetahui

Dekan FTI



Ir.Mochtar Asroni,MSME

NIP : 101 181 00056

Dosen Pembimbing

Ir.Lalu Mustiadi,MT

NIP : 101 850 103



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : Agus Susanto
NIM/NIRM : 01.21.024
Jurusan : Teknik Mesin
Program studi : Teknik Mesin D III
Judul tugas akhir : Perencanaan Konstruksi Mesin Pengaduk Dan
Pencetak Bakso
Pengajian Tugas Akhir : 20 Januari 2005
Selesai tugas akhir : 12 Maret 2005
Dosen pembimbing : Ir.Lala Mustadi,MT
Nilai Bimbingan : 90 (SEMBILAN PULUH)

Dosen Pembimbing

Ir.Lala Mustadi,MT
NIP : 101 850 103

Mengesahkan
Dekan FTI

Ir.Mochtar Aroni,MSME
NIP : 101 181 00056



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

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

BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama mahasiswa : Agus Susanto
NIM/ NIRM : 01.51.054
Jurusan : teknik mesin
Program studi : Teknik mesin D III
Judul tugas akhir : Perencanaan Kostruksi Mesin Pengaduk Dan
Pencetak Bakso

Dipertahankan Dihadapan Team Penguji Tugas Akhir Jenjang Program

Diploma (D III) pada :

Hari / tanggal : 24 maret 2005

Dengan nilai ujian : 65,00 (82,50)

PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR



Ir.Mochtar Asroni,MSME

NIP : 101 108 00056

sekertaris



Ir.Teguh Raharjo,MT

NIP : 131 991 184

ANGGOTA

Achmat taufik, ST

NIP : 131 851 965

Ir.Suryanto,MT

NIP : 102 850 00104



BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama mahasiswa : Agus Susanto
 NIM/NIRM : 0131024
 Jurusan : teknik mesin
 Program studi : Teknik mesin D III
 Judul tugas akhir : Perencanaan Koneksi Mesin Pengaduk Dan
 Pencetak Biskuit
 Diberitahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Program
 Diploma (D III) pada :
 Hari/tanggal : 24 maret 2002
 Dengan nilai ujian : 65,00 (82,50)

PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR

sekretaris



Ir. Teguh Raharjo, ST
NIP : 131 991 184

Ir. Mochtar Asroni, MSIE
NIP : 101 108 00026

ANGGOTA

Ir. Suryanto, ST
NIP : 102 820 00104

Achmad Taufik, ST
NIP : 131 821 962

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT atas segala berkah dan anugerah nya maka penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **”Mesin Pengaduk Dan Pencetak Bakso”**.

Laporan tugas akhir ini merupakan satu persyaratan yang harus ditempuh dalam menyelesaikan studi diploma- III di **ISTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG** pada jurusan **MESIN DIPLOMA-III**.

Namun disadari bahwa dalam penyusunan ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dikatakan baik,dan selalu berusaha untuk menyusun dengan kemampuan yang ada,oleh karena itu masih dibutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menunjang kesempurnaan penulis laporan yang akan datang.

Akhir kata penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. A braham L omi, MSEE , selaku rektor ITN malang.
2. Ir. Teguh Raharjo,MT , selaku ketua jurusan T. Mesin D III di Istitut Teknologi Nasional Malang malang.
3. Ir. Lalu Mustiadi,MT , Selaku dosen pembibing.
4. dan semua rekan-rekan yang ikut membantu hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, maret 2005

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

1.1 latar belakang.....	1
1.2 rumusan masalah	2
1.3 batasan masalah.....	2
1.4 tujuan.....	2
1.5 manfaat	3
1.6 metode penulisan.....	3
1.7 sistematika pembahasan	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 ruang lingkup dan definisi las	5
2.2 cara kerja mesin pengaduk dan pencetak bakso.....	5
2.3 perencanaan bentuk konstruksi	6
2.3.1 sifat mekanik	6
2.3.2 sifat kimia.....	7
2.3.3 sifat fisika	7

2.3.4 sifat teknologi	7
2.4 baja	8
2.5 definisi las.....	9
2.5.1 klasifikasi cara pengelasan	10
2.5.2 las elektroda terbungkus.....	12
2.5.3 prosedur pengelasan busur dengan elektroda terbungkus..	15
2.5.4 jenis-jenis sambungan	23
2.5.5 tanda-tanda dalam las	29
2.6 baut pengikat	34
2.6.1 dasar pemilihan baut.....	34
2.6.2 klasifikasi baut dan mur pengikat.....	35
2.7 perhitungan sambungan las	38
2.8 perhitungan kekuatan konstruksi bahan	39
2.9 perhitungan baut dan mur.....	39

BAB III PERHITUNGAN

3.1 perencanaan bentuk kostuksi.....	41
3.2 perhitungan berat beban	42
3.2.1 berat pengaduk	42
3.2.2 perencanaan landasan tempat pengaduk	42
3.2.3 perencanaan tutup pengaduk	43
3.2.4 perencanaan pengaduk.....	44
3.2.5 berat poros penyangga pengaduk	44
3.2.6 perhitungan berat pulli atas	45

3.2.7	perhitungan berat penyangga poros.....	45
3.2.8	berat plat landasan atas.....	46
3.2.9	berat plat penyangga pengaduk	47
3.2.10	Berat poros pengaduk.....	48
3.3	perhitungan rangka tengah	48
3.3.1	perhitungan berat pulli II	48
3.3.2	perhitungan berat pulli III.....	49
3.3.3	perhitungan plat penyangga pulli III	49
3.3.4	perhitungan berat pulli IV	50
3.3.5	berat penyangga poros pulli I , II dan IV.....	50
3.3.6	Berat plat penyangga pulli I , II dan IV.....	51
3.3.7	Berat lebar rangka tengah.....	51
3.4	perhitungan kerangka bawah.....	52
3.4.1	perhitugan berat cetakan.....	52
3.4.1.1	berat box samping.....	52
3.4.1.2	berat box depan	52
3.4.2	perhitungan tempat saluran masuk ke cetakan.....	53
3.4.2.1	perhitungan berat penyangga cetakan	53
3.4.2.2	perhitungan berat poros penekan cetakan	54
3.4.2.3	perhitungan berat roda penggerak cetakan.....	54
3.4.2.4	perhitungan rangka tengah tempat dudukan cetakan.....	55
3.5	perhitungan rangka untuk motor	55
3.6	reaksi tumpukan pada kerangka atas	56

3.6.1 perhitungan reaksi kerangka A-B.....	56
3.6.2 perhitungan reaksi kerangka A-D.....	57
3.7 reaksi tumpukan pada kerangka tengah.....	58
3.7.1 perhitungan kerangka A-B	58
3.7.2 perhitungan kerangka A-D	59
3.8 reaksi tumpukan untuk kerangkabawah	60
3.8.1 Kekuatan bahan yang terjadi pada kerangka atas.....	61
3.8.2 kekuatan bahan yang terjadi pada kerangka bawah	62
3.9 kekutan kostruksi bahan	63
3.9.1 kekuatan bahan yang terjadi pada kerangka atas.....	64
3.9.2 kekuatan bahan yan g terjadi pada kerangka bawah	64
3.10 perhitungan kekutan las pada kerangka landasa.....	65
3.11 perhitungan baut dan mur.....	66
3.12 perhitungan baut pengikat pada pengaduk	70

BAB IV PENUTUP

4.1 kesimpulan.....	76
4.2 saran-saran.....	77
4.3 rekapitulasi hasil perhitungan.....	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

GAMBAR BAGIAN MESIN PENGADUK DAN PENCETAK BAKSO

DAFTAR GAMBAR

2.0 Gambar plat baja profil C.....	8
2.1 Gambar klasifikasi cara pengelasan.....	12
2.2 Gambar las busur elektroda terbungkus.....	13
2.3 Gambar pemindahan logam cair.....	13
2.4 Gambar panjang dan jarak las ikat.....	16
2.5 Gambar contoh alat perakitan atau alat pembantu.....	17
2.6 Gambar alat-alat penyatel.....	18
2.7 Gambar dasar-dasar gerakan elektroda.....	19
2.8 Gambar sudut elektroda pada las tumpul.....	20
2.9 Gambar sudut elektroda pada las listrik.....	20
2.10 Gambar gerakan anyaman elektroda.....	21
2.11 Gambar cara menyalakan busur.....	22
2.12 Gambar pemadam busur.....	22
2.13 Gambar pemadam pada kawah.....	23
2.14 Gambar jenis-jenis sambungan dasar.....	24
2.15 Gambar sambungan T.....	25
2.16 Gambar macam-macam sambungan sudut.....	26
2.17 Gambar sambungan tumpang.....	27
2.18 Gambar sambungan sisi.....	28
2.19 Gambar sambungan plat penguat.....	28
2.20 Gambar garis tanda dan garis petunjuk untuk las.....	32

DAFTAR TABEL

2.0 Tabel macam-macam dan fungsi bahan fluks	14
2.1 Tabel tanda-tanda tambahan	30
2.2 Tabel tanda-tanda dasar	31
2.3 Tabel penempatan tanda gambar dalam pengelasan	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini teknologi tepat guna dituntut keberadaannya dan peranannya untuk dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi pangan. Hal tersebut memang sangat perlu dilakukan, mengingat tuntutan kebutuhan manusia akan teknologi semakin meningkat.

Pada dasarnya manusia merasa tidak puas terhadap segala sesuatu yang telah tercapai, untuk itu segala usaha dilakukan guna memenuhi segala kebutuhan yang sifatnya tidak terbatas, dengan alat yang sifatnya terbatas. Akan tetapi kebutuhan manusia yang sifatnya tidak terbatas tersebut, apabila terpenuhi salah satunya akan muncul keinginan dan kebutuhan yang lain. Demikian seterusnya akan berarti suatu siklus, sehingga menimbulkan ide-ide baru dan gagasan-gagasan baru.

Berawal dari permasalahan tersebut diatas, maka timbullah teknologi. Hal ini mungkin juga akan mempengaruhi industri kecil rumah tangga, khususnya industri kecil Pengolah Bahan Baku Bakso untuk selalu meningkatkan teknologi dibidangnya. Sehingga penulis dapat mengambil suatu kesimpulan bahwa perlu adanya alat yang mendukung permasalahan diatas khususnya pada industri kecil rumah tangga dalam menjawab permasalahan diatas, untuk membantu pengusaha industri kecil rumah tangga "Pengolahan Bahan Baku serta pebuatanya Bakso".

1.2 Rumusan Masalah

Dalam perencanaan ini ada hal-hal penting yang harus diperhatikan:

1. Bagaimana merancang alat pengaduk dan pencetak bakso ?
2. Bagaimana merancang alat pengaduk dan pencetak Bakso dapat dioperasikan dengan mudah ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam perencanaan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan daya dan pemilihan motor AC
2. Perhitungan poros, bantalan dan pasak
3. Perhitungan Sabuk dan Puli
4. Perhitungan dan pemilihan roda gigi
5. Perhitungan putaran pengaduk dengan satu arah secara terus-menerus
6. Pemuatan gambar kerja lengkap dengan ukurannya

1.4 Tujuan

Berdasarkan pada permasalahan diatas maka dalam penulisan laporan akhir ini mempunyai tujuan tertentu diantaranya:

1. Untuk mengetahui bagaimana cara merancang alat pengaduk bahan baku bakso.
2. Untuk mengetahui bagaimana cara merancang alat pengaduk bahan baku bakso yang dapat dioperasikan dengan mudah.

3. Untuk mengetahui informasi bagaimana merancang alat dengan bahan baku yang cukup sederhana dengan biaya sekecil-kecilnya.

1.5 Manfaat

Karena alat ini dimaksudkan untuk mengolah dan mengaduk bahan baku bakso, maka manfaat dari alat ini adalah sebagai berikut:

1. Mempermudah proses pencampuran bahan baku (adonan) bakso.
2. Mengaduk bahan baku hingga diperoleh hasil yang lembut.
3. Agar dapat digunakan oleh industri kecil yang bekerja pada bidang pengolahan dan pengadukan bahan baku bakso.

1.6 Metode Penulisan

Dalam perancangan alat ini penulis menggunakan metode penulisan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Metode menentukan atau langkah penyelesaian alat ini yang berkaitan dengan literatur atau bahan-bahan referensi yang berkaitan.

2. Berdasarkan materi kuliah yang telah diberikan.
3. Konsultasi dengan dosen pembimbing

1.7 Sistematika Pembahasan

BAB I PENDAHULUAN

Membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika pembahasan.

BAB II LANDASAN TEORI 3

Membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan perencanaan alat pengaduk bahan baku bakso.

BAB III PERHITUNGAN DAN PERENCANAAN

Membahas tentang perhitungan Perencanaan Mesin Pengaduk Bahan Baku Bakso dengan kapasitas 60 Kg/Jam dengan memasukkan teori-teori serta rumus-rumus yang sudah dibahas dalam bab sebelumnya.

BAB IV KESIMPULAN

Berisikan tentang Kesimpulan Perencanaan Mesin Pengaduk Bahan Baku Bakso dengan kapasitas 60 Kg/Jam dan daftar pustaka sebagai referensi perencanaan alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA DAN LAMPIRAN

Berisikan referensi dari penulis Tugas Akhir ini serta tabel-tabel sebagai bahan utama dalam perencanaan alat pengaduk dan pencetak bahan baku bakso ini. Dengan adanya sistematika penulisan ini, penyusun berharap agar pembaca mendapatkan gambaran garis besar tentang laporan akhir ini.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Ruang lingkup dan definisi las

Dalam pembahasa ini perlu kita pahami dasar tentang perencanaan alat yang kita kerjakan bagai mana merencanakan suatu konstruksi mesin pengaduk dan pencetak bakso dan beserta cara kerjanya.

Dalam hal ini dengan pengertian bahwa suatu mesin yang digunakan menggunakan motor yang ditransmisikan melalui puli-puli yang akhirnya untuk menggerakkan putaran pengaduk dan menggerakkan melalui roda untuk menggerakkan engkol penggerak cetakan.

Dari data yang ada maka kita dapat memahami prinsip kerja sistem pengaduk dan cetakan bakso itu sendiri dan menentukan konstruksi yang terdapat agar terjadi kesesuaian dan yang terpenting kesesuaian pemilihan bahan konstruksi yang kita rencanakan.

2.2 Cara kerja konstruksi mesin pengaduk dan pencetak bakso

Pada awal langkah kerja dari alat pengaduk dan pencetak bakso ini yaitu pada awalnya motor akan ditransmisikan ke puli II dan puli ini ada 2 macam yang satu digerakan ke tempat pengaduk dan ini akan ditransmisikan memutar puli III dan akhirnya puli III ini akan memutar pengaduk yang sebagai proses pengadukan. pada puli yang satunya akan ditransmisikan ke bawah dalam artian untuk menggerakkan roda pemutar engkol yang disini engkol sebagai

pengerak cetakan yang berkerja menekan maju dan mundur.pada khususnya dalam hal ini adonan yang sudah di proses diatas akan dikeluarkan melalui pintu wadah pengaduk turun kebawah dan ditempatkan saluran masuk cetakan yang akhirnya diproses melalui cetakan tersebut dan menjadi bakso yang belum matang.

2.3 Perencanaan bentuk konstruksi

Didalam perencanaan bentuk konstruksi ad beberapa faktor yang perlu diperhatikan yaitu faktor kekuatan dan keamanan dari konstruksi tersebut. Kontruksi atau rangka merupakan komponen untuk menahan beban dan gaya-gaya yang bekerja pada mesin. Oleh karena itu konstruksi harus kuat dan kokoh dengan ukuran (dimensi) yang sesuai.

Untuk mengetahui kekuatan dari suatu bahan maka perlu mengetahui sifat dan karekteristik dari bahan tersebut, diantaranya :

1. nissifat meka

sifat mekanis adalah kemampuan dari logam untuk beban-beban yang dikenakan kepadanya, baik pembebanan statis atau dinamis pada suhu biasa, suhu tinggi dibawah 0°C . Sifat mekanis logam ditentukan keadaan pembebanaan, keadaan lingkungan, suhu, tekanan dan besarnya pembebanaan.

2. Sifat Kimia

Sifat kimia erat hubungannya dengan kerusakan deteriorasi secara kimia. Hampir semua bahan akan mengalami gejala serupa atau gejala korosi atau ketahanan bahan tersebut terhadap serangan korosi.

3. Sifat Fisika

Sifat fisika adalah kelakuan dari bahan karena mengalami peristiwa fisika seperti adanya pengaruh panas dan listrik. Sifat karena pengaruh panas antara lain sifat – sifat karena proses pemanasan sampai mencair ataupun sebaliknya dan sifat – sifat karena perubahan ukuran struktur oleh pengaruh panas.

4. Sifat Teknologi

Sifat teknologi adalah sifat dan kelakuan dari bahan yang timbul dalam proses pengolahannya. Sifat ini harus diketahui sebelum pengolahan bahan dilakukan.

Selain itu pertimbangan – pertimbangan yang perlu dan harus diperhatikan antara lain :

1. Pemilihan bahan harus disesuaikan dengan perencanaan konstruksi yang akan dibuat.
2. Bahan yang akan dipilih harus memiliki kekuatan konstruksi yang kuat.
3. Bahan yang mudah didapat dan di temukan dipasaran.
4. Harga relatif murah (ekonomis) dan mudah di fabrikasi.

Dasar pemilihan bahan yang baik akan menghasilkan suatu kostruksmesin yang kuat dan tahan lama.

2.4 Baja

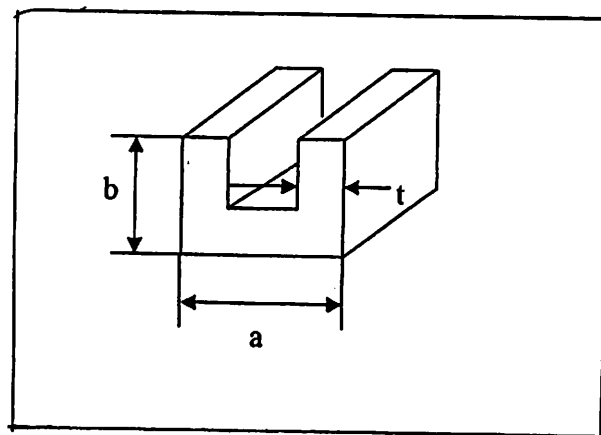
Bahan yang digunakan untuk kostruksi pada mesin kostruksi pengaduk dan pencetak bakso adalah baja ST 37 dengan berbagai pertimbangan, diantaranya:

1. bahan ini mempunyai kekuatan yang tinggi.
2. mempunyai kekuatan las yang baik.
3. mudah didapatkan dipasaran.
4. harga yang ekonomis.

Baja profil (ST 37) yang tersedia di pasaranmemiliki bentuk yang bermacam-macam diantaranya berbentuk U, plat, segi empat, dll. Untuk perencanaan kostruksi mesin pengaduk dan pencetak bakso digunakan baja profil berbentuk plat.

Gambar 2.0

Plat baja profil U



Dalam perencanaan dan pembuatan konstruksi penekuk plat sistem hidrolik ini menggunakan bahan plat baja ST 37 Profil plat

- Lebar (a) = 80 mm
- Tinggi (b) = 45 mm
- Tebal Plat (t) = 6 mm

2.5 Definisi Las

Mengelas adalah menyambung logam dengan memanaskan sampai suhu leleh dengan atau tanpa bahan pengisi. Yang akan disambung maupun logam pengisinya diusahakan sama jenisnya. Sedangkan menurut deutsche Industrie Norman (DIN) Mengelas adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa logam dengan menggunakan energi panas.

Sambungan las mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan sambungan sejenis antara lain :

1. Las listrik menghasilkan suhu pemanasan yang tinggi dan konstan.
2. Kampul Las lebih ringan.
3. Bagian yang akan dilas pada umumnya tidak perlu dilapisi lagi.
4. Lebih efisien terutama terhadap tegangan tarik, tidak ada lubang yang melemahkan penampang batang tariknya.

Kekurangan pada sambungan las, bahwa kualitas atau mutu las sangat tergantung keahlian dari juru las (Welder).

2.5.1. Klafikasi Cara Pengelasan.

Sampai saat ini banyak sekali cara – cara pengklasifikasian yang digunakan dalam bidang las, hal ini disebabkan karena belum adanya kesepakatan dalam hal tersebut. Secara Konvensinal cara – cara pengklasifikasian tersebut dapat terbagi dalam dua golongan yaitu berdasarkan cara kerja (Las cair, las patri, dll) dan pengklasifikasian berdasarkan energi yang yang di gunakan.

Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi lagi dalam tiga kelas utama yaitu :

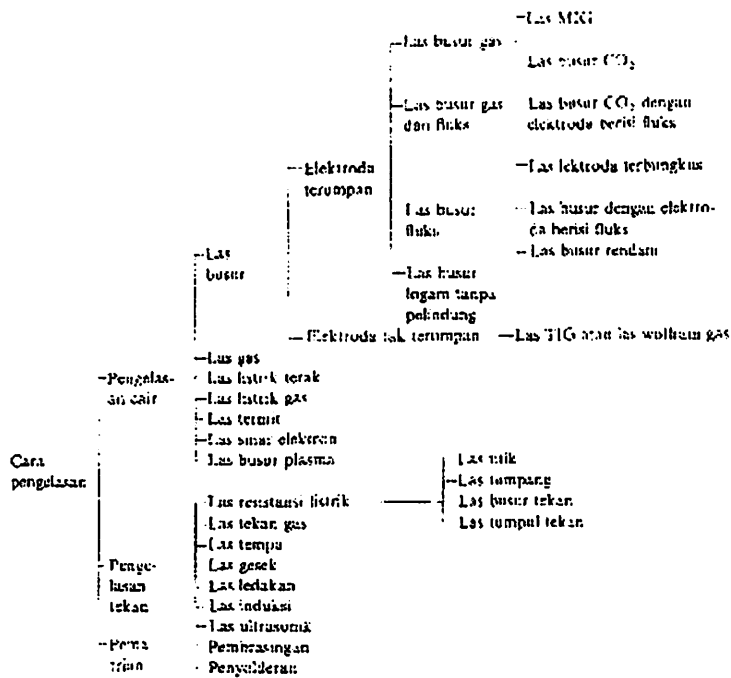
1. Pengelasan cair adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencaitr dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar. Las ini banyak digunakan dalam konstruksi las masih dibagi lagi kedalam elektroda terumpan dan tak terumpan, las dengan menggunakan las pembakaran dari gas seperti las *oksiakseteline*, Las listrik perak yang menggunakan panas resistensi perak cair, las busur electron dan sebagainya.
2. Pengelasan tekan adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan menjadi satu. Jenis sambungan yang dapat dilakukan dengan dengan las tekan adalah sambungan tekan, las gesek, atau friksi, las ultra sonic, las tekan angin, las tekan panas, las resistensi yang meliputi : Las titik dan las garis. Penggunaan las tekan diutamakan untuk mencapai efisiensi

kerja yang tinggi pada penyumbatan pada dua jenis logam pada konstruksi dengan bentuk yang rumit, dan pada kondisi plat tipis.

3. Pematrian adalah cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah, dalam cara ini logam induk tidak turut mencair. Penyambungan patri dapat dilaksanakan dengan mengisi logam pengisi temperature yang lebih rendah dari pada temperature cair atau logam patri cair kedalam celah dari logam yang disambung. Dalam hal ini logam patri akan meresap dan melekat pada logam induk secara kapiler. Logam patri biasanya mempunyai kekuatan yang lebih rendah dibandingkan logam induk dan dibagi dalam dua jenis yaitu : Logam patri keras dan logam patri lunak yang dibedakan oleh suhu cairnya logam patri dengan titik cair kurang dari 427° C termasuk dalam logam patri yang lunak dan lebih dari 427° C termasuk dalam logam patri luas. Untuk mengimbangi kekuatan induk logam, permukaan lokasi harus lebih luas dari pada penampang logam induk. Sambungan patri biasanya digunakan untuk penyambungan plat tipis atau seng. Dalam gambar dibawah ini dapat dilihat perbandingan antara sambungan patri dan sambungan las.

Gambar 2.1

Klasifikasi Cara Pengelasan



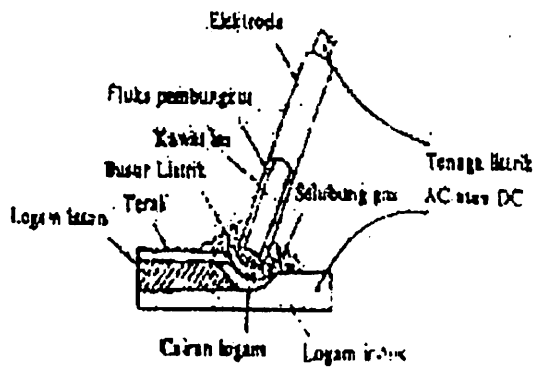
Sumber : Harsono Wiryosumarto, Teknologi Pengelasan Logam, hal 8

2.5.2. Las Elektroda Terbungkus.

Las elektroda terbungkus adalah cara pengelasan yang banyak digunakan pada saat ini. Cara pengelasan ini menggunakan kawat elektroda logam yang dibungkus dengan fluks. Busur listrik terbentuk diantara logam induk dan ujung elektroda, karena panas dari busur maka logam induk mencair dan ujung elektroda mencair dan kemudian membeku bersama.

Gambar 2.2

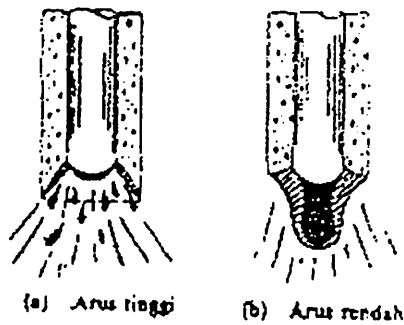
Las Busur Elektroda Terbungkus



Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 9

Gambar 2.3

Pemindahan Logam Cair



Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 9

Dalam las elektroda terbungkus fluks memegang peranan penting, karena fluks dapat bertindak sebagai :

- Pemantap busur dan penyebab kelancaran pemindahan butiran – butiran cairan logam.

- Sumber terka atau gas yang dapat melindungi logam cair terhadap udara disekitarnya .
- Sumber – sumber unsur paduan.

Bahan yang digunakan dapat digolongkan dalam pemantapan busur, pembuatan terak, penghasil gas, deoksidator, unsure paduan dan bahan pengikat.

Tabel 2.0

Macam – macam dan Fungsi Bahan Fluks

Pengaruh Bahan Fluks	Peman- tap busur	Pemben- tuk terak	Deoksi- dator	Oksi- dator	Pem- bentuk gas	Penanbah- an unsur paduan	Penguat pembung- kus	Pengi- kat fluks
Selulosa			○		○		○	
Lempung Silikat	○	○						
Talek	○	○						
Titanium oksida	○	○						
Ilmenit	○	○						
Feroksida	○	○		○				
Kalsium karbonat	○	○		○	○			
Ferro mangan		○	○			○		
Mangan dioksida		○		○		○	○	
Pasir Silisium		○		○		○		
Kalium silikat	○	○						○
Natrium silikat	○	○						○

○ Fungsi utama
○ Fungsi tambahan

Sumber : Harsono Wiryosumarto, Teknologi Pengelasan Logam ,hal 10

2.5.3. Prosedur Pengelasan Busur Dengan Elektroda Terbungkus

a. Persiapan Bagian Yang Akan Dilas

➤ **Persiapan sisi las.**

Pada umumnya untuk pengelasan pelat tebal sampai dengan 6 mm digunakan alur persegi, untuk plat dengan ketebalan antara 6 mm sampai 20 mm digunakan alur V tunggal dan yang lebih tebal lagi dengan alur V ganda atau ulir U tunggal.

➤ **Posisi Pengelasan Dan Alat Pemegang**

Posisi pengelasan yang terbaik dilihat dari sudut kualitas sambungan dan efisiensi pengelasan adalah posisi datar (flat). Karena itu dalam menentukan urutan, landasan perakitan dan dan alat perakit harus mengusahakan menggunakan posisi datar.

Tujuan dari penggunaan alat perakit atau alat bantu adalah :

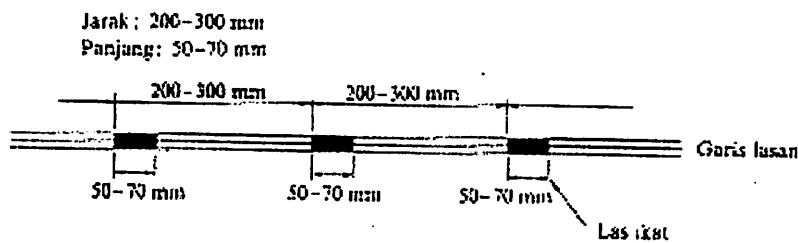
1. Memungkinkan pelaksanaan pengelasan posisi datar sebanyak – banyaknya, misalnya alatm –alat pemutar.
2. Menahan dan menghalangi perubahan bentuk dengan memudahkan pelaksanaan pengelasan atau memberikan perubahan bentuk mula untuk mendapatkan ketepatan bentuk yang lebih tinggi, misalnya alat – alat penjepit.
3. Memperbaiki efisiensi dengan memudahkan pelaksanaan pengelasan atau memungkinkan pengelasan otomatis dalam hal ini produksi besar atau massa, misalnya alat – alat penyetelan.

➤ Las Ikat Dan Perakitan

Bagian – bagian yang telah disiapkan kemudian disetel untuk dirakit dan sering bagian – bagian tersebut dihubungkan satu sama lainnya dengan las pendek – pendek pada tempat tertentu yang dinamakan ikat (Tack Welding) yang sifatnya sementara namun juga mempengaruhi kualitas. Contoh standart dari jarak dan panjang las ikat dapat dilihat pada gambar 2.4

Gambar 2.4

Panjang dan Jarak Las Ikat

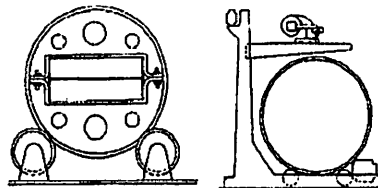


Sumber : Harsono Wiryo Sumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 216

Dalam penyetalan harus di usahakan agar setelan selesai pelaksanaan las ikat, jarak antar bagian – bagian yang akan di las terutama celah akarnya tidak berubah.

Gambar 2.5

Contoh Alat Perakit atau Alat Pembantu

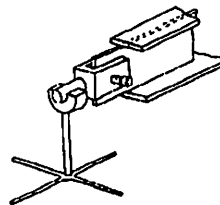


(a) Alat pemutar balok I

(b) Alat pemutar pipa



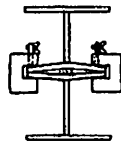
(c) Alat penyeter



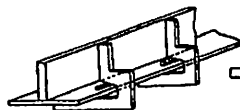
(d) Alat pemutar untuk



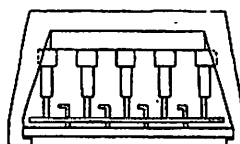
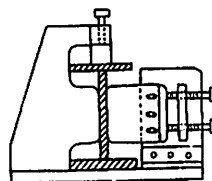
(h) Cara meregang flens.



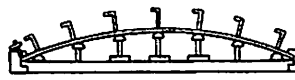
(i) Cara meregang sambungan tumpul.



(e) Alat penyeter flens



(f) Alat peregang

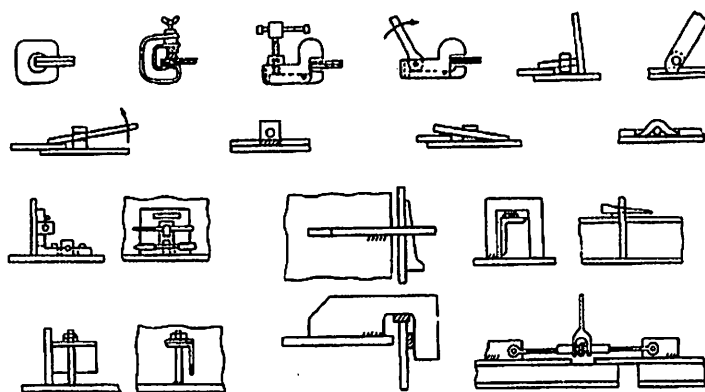


(g) Alat peregang

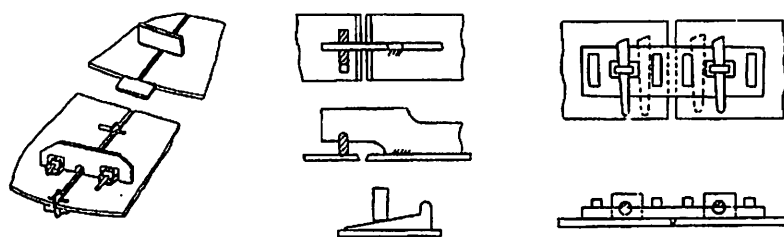
Sumber : Harsono Wiryosumarto, Teknologi Pengelasan Logam, hal 215

Gambar 2.6

Alat – alat Penyetel



(a) Alat penyetel



(b) Alat penyetel alur

Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 216

➤ Pembersih Alur

Kotoran – kotoran seperti karat, terak, minyak dan gemuk, debu dan air, bila tercampur dengan logam las dapat menimbulkan cacat las seperti etak dan lubang halus, yang dapat membahayakan konstruksi.

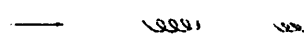






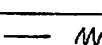
Cara pembersihan kotoran tersebut ada dua macam, yaitu cara mekanik dengan menggunakan sikat baja, penyemprotan pasir atau cara kimia seperti penggunaan aseton dan soda api.

b. Pergerakan Elektroda

Tujuannya adalah mendapatkan deposit logam lasan dengan permukaan yang rata dan halus serta menghindari terjadinya takikan dan percampuran retak. Beberapa contoh gerakan elektroda ditunjukkan dalam Gambar 3.7

Gambar 2.7

Dasar – dasar Gerakan Elektroda

Posisi	Jenis lasan		Gerakan elektroda
Datar	Las sudut horizontal		
	Las tumpul, lapisan pertama	Dengan kaki akar	
		Tanpa kaki akar	
	Las tumpul, lapisan akhir	Lapisan akhir yang umum	
Dengan gerakan balik			
Vertikal	Las sudut dan las tumpul		
Atas kepal	Las sudut		
	Las tumpul		

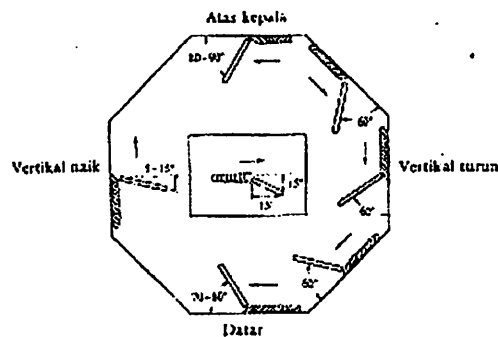
Sumber: Harsono Wiryosumarto, Teknologi Logam, hal 222

c. Sudut Pengelasan dan Ayunan Pengelasan

Dalam pengelasan tumpul besarnya sudut elektroda dan posisi pengelasan seperti ditunjukkan dalam gambar 2.8. Sedangkan sudut antara elektroda dengan pelat induk pada arah melintang terhadap garis lurus harus 90° seperti terlihat dalam gambar 2.9

Gambar 2.8

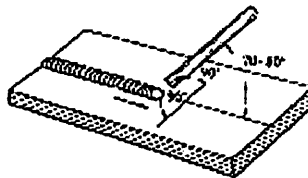
Sudut Elektroda Pada Las Tumpul



Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 222

Gambar 2.9

Sudut Elektroda Pada Las Listrik

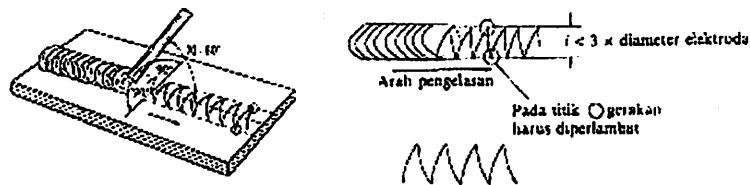


Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 222

Ujung elektroda biasanya harus digerakkan sehingga terjadi semacam anyaman atau lipatan manik las. Dalam hal ini lebar gerakan seharusnya tidak melebihi tiga kali besarnya diameter elektroda, seperti ditunjukkan pada gambar 2.10

Gambar 2.10

Gerakan Anyaman Elektroda



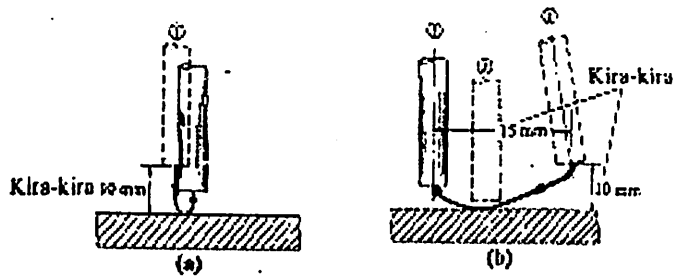
Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 223

d. Penyalaan dan Pemadaman Busur Listrik.

Penyalaan busur listrik dapat dilakukan dengan menghubungkan singkat ujung elektroda dengan plat logam induk dan segera memisahkan lagi pada jarak yang pendek, seperti di tunjukkan dalam gambar 2.11. Busur listrik akan padam dengan menjauhkan elektroda dari logam induk, seperti ditunjukkan dalam gambar 2.12

Gambar 2.11

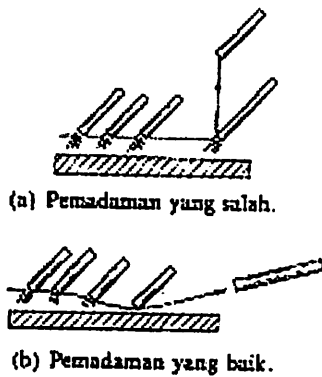
Cara Menyalakan Busur



Sumber : Harsono Wiryosumarto, Teknologi Pengelasan Logam, hal 223

Gambar 2.12

Pemadaman Busur



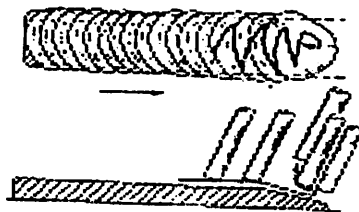
Sumber : Harsono Wiryosumarto, Teknologi Pengelasan Logam, hal 223

Cara pemadaman busur listrik ini mempunyai pengaruh terhadap mutu penyambungan manik las. Untuk mendapatkan sambungan manik las yang baik, sebelum elektroda dijauhkan dari logam induk sebaiknya busur dikurangi lebih dahulu dan baru kemudian elektroda dijauhkan dengan arah yang miring.

Pemadaman busur sebaiknya tidak dilakukan ditengah – tengah kawah las, namun agak berputar sedikit seperti ditunjukkan dalam gambar 2.13

Gambar 2.13

Pemadaman Pada Kawah



Sumber : Harsono Wiryosumarto, Teknologi Pengelasan Logam .hal 223

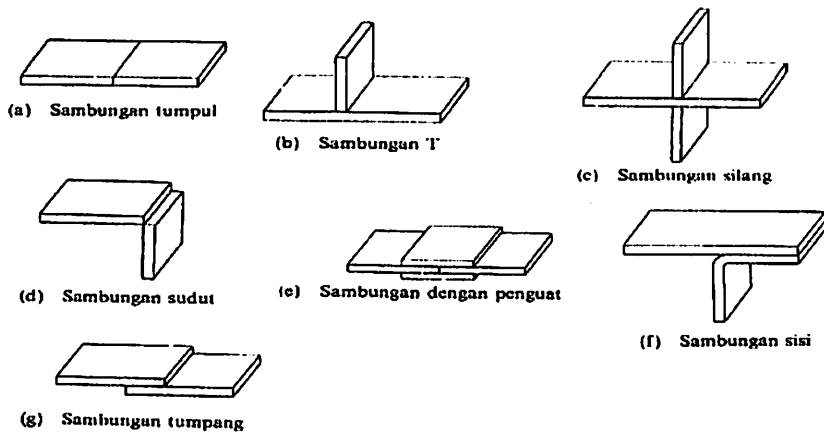
2.5.4 Jenis – jenis Sambungan Las

1. Sambungan Las Dasar.

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

Gambar 2.14

Jenis – jenis Sambungan Dasar



Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 157

2. Sambungan Tumpul

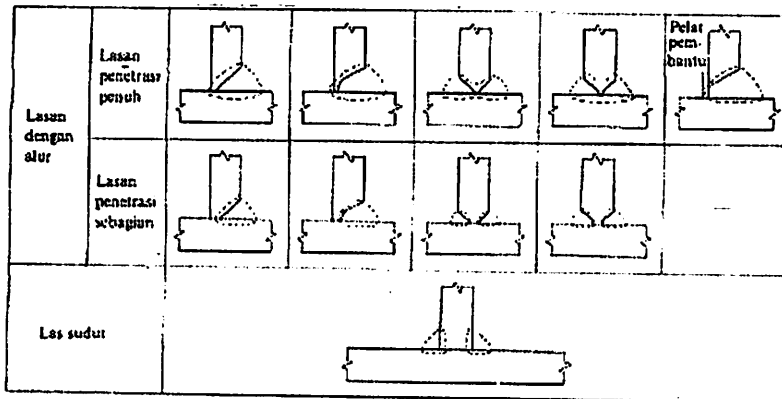
Sambungan tumpul Adalah sambungan yang efisien. Sambungan ini dibagi menjadi dua yaitu sambungan penetrasi penuh dibagi lebih lanjut menjadi sambungan tanpa plat pembantu dan sambungan dengan plat pembantu yang masih dibagi lagi dalam plat pembantu yang urutan menjadi bagian dari konstruksi plat pembantu yang hanya sebagian penolong dalam pengelasan saja.

3. Sambungan Bentuk “T” dan Bentuk Silang

Pada kedua sambungan ini secara garis besar dibagi dalam dua jenis yaitu jenis las dengan alur dan jenis las sudut. Hal – hal yang dijelaskan untuk sambungan tumpul diatas juga berlaku untuk sambungan jenis ini. Dalam pelaksanaan pengelasan mungkin sekali ada bagian batang yang menghalangi yang dalam hal ini dapat diatasi dengan memperbesar sudut alur.

Gambar 2.15

Sambungan T



Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 159

4. Sambungan Sudut.

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

Gambar 2.16

Macam – macam Sambungan Sudut

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

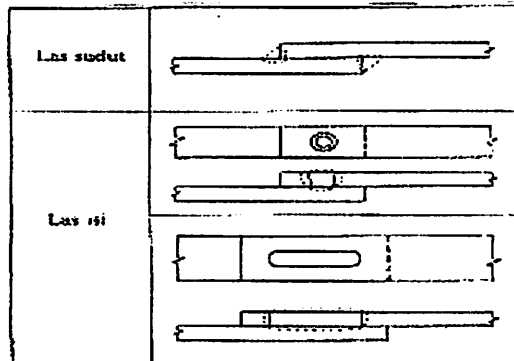
Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 160

5. Sambungan Tumpang.

Sambungan tumpang di bagi dalam tiga jenis. Karena sambungan ini efisiensinya rendah maka jarang sekali di gunakan untuk pelaksanaan penyambungan konstruksi utama, sambungan tumpang biasanya dilaksanakan las sudut dan las isi.

Gambar 2.17

Sambungan Tumpang



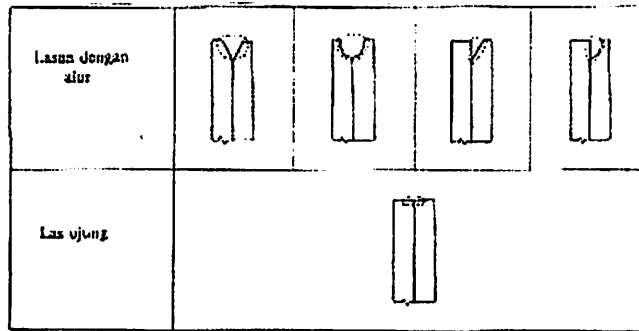
Sumber : Harsono Wiryo Sumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 160

6. Sambungan Sisi.

Sambungan sisi dibagi dalam sambungan las dengan alur dan sambungan las ujung. Untuk jenis utama pada platnya harus di buat alur, sedang pada jenis kedua pengelasan dilakukan pada ujung plat tanpa alur. Jenis yang kedua ini biasanya hasilnya kurang memuaskan kecuali pengelasan dilakukan dalam posisi datar dengan aliran listrik yang tinggi. Karena hal ini, maka jenis hanya di pakai untuk pengelasan tambahan atau sementara pada pengelasan plat – plat tebal.

Gambar 2.18.

Sambungan Sisi



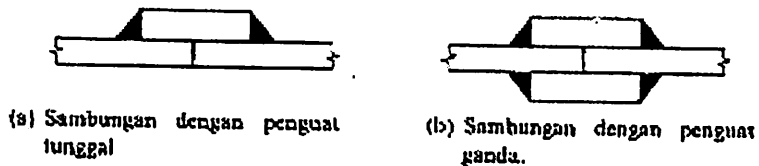
Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 161

7. Sambungan dengan Plat Penguat.

Sambungan ini di bagi dalam dua jenis yaitu sambungan dengan plat penguat tunggal dan sambungan dengan penguat ganda. Dari gambar dapat terlihat bahwa sambungan ini mirip dengan sambungan tumpang dengan lasan yang sama. Maka sambungan inipin jarang digunakan untuk penyambungan konstruksi utama.

Gambar 2.19

Sambungan Plat Penguat



Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 161

2.5.5 Tanda – tanda Gambar Dalam Pengelasan

Cara – cara dan syarat – syarat dalam pengelasan yang di sampaikan oleh perencana kepada juru las (*Welder*) Berupa gambar dan di lakukan dengan bantuan lambang – lambang khusus untuk menyederhanakan gambar konstruksi.



Penyajian dalam lambang memberikan keterangan yang diperlukan secara jelas dan lengkap, untuk jenis pengelasan yang di inginkan tanpa melebihi gambar dengan catatan – catatan atau keterangan – keterangan dan pandangan tambahan.

Tanda gambar las biasanya terdiri dari dua yaitu :

1. Berdasarkan tanda dasar, pengelasan di bagi dalam las alur, las sudut, las busur listrik dan las resistensi. Sebagai contoh dalam tabel 2.4, di tunjukkan tanda – tanda gambar menurut JIS.
2. Tanda gambar pelengkap di gunakan untuk menjelaskan penampakan, penyelesaian permukaan dari permukaan las secara tertulis pada garis tanda. Dalam tabel 2.3, menunjukkan tanda gambar tambahan menurut JIS

Tabel 2.1

Tanda – tanda Tambahan

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

Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 165

Tabel 2.2

Tanda – tanda Dasar

	Jenis Lasan	Tanda	Keterangan
Las Tumpul	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		
	Persegi		
	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
	Ganda		Simetri terhadap garis tanda
Las isi	Las isi		
	Manik		
	Pelapisan		
Las resistansi	lirik		Simetri terhadap garis tanda
	Proyeksi		Simetri terhadap garis tanda
	Tumpang		Simetri terhadap garis tanda
	Pijar atau lantak		Simetri terhadap garis tanda

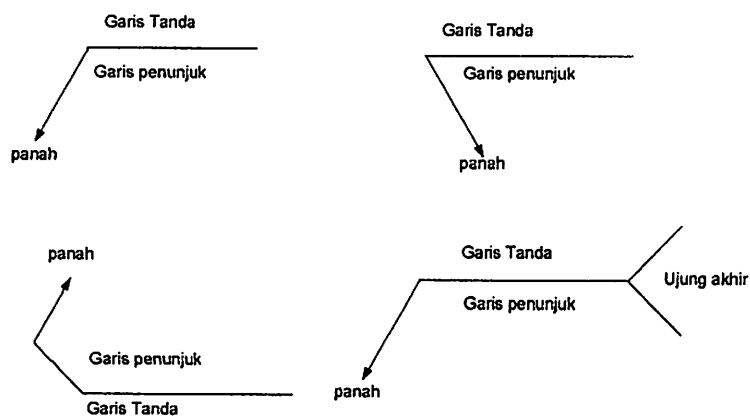
Sumber : Harsono Wiryosumarto, Teknologi Pengelasan Logam, hal 164

Penempatan dan cara penggambaran tanda pengelasan dalam gambar harus mengikuti peraturan – peraturan tertentu. Dibawah ini beberapa cara menurut JIS dan AWS.

1. Tanda pengelasan pada dasarnya harus menunjukkan macam pengelasan dari bagian yang disambungkan, kecuali dalam hal pengelasan pelapisan.
2. Tanda pengelasan harus ditempatkan pada garis tanda lengkap dengan ukurannya.
3. Garis gambar terdiri dari dua garis yaitu garis lurus datar tempat tanda dan garis penunjuk dengan anak panah yang menunjukkan dari bagian sambungan dan sudut 60° terhadap garis tempat tanda, seperti ditunjukkan dalam gambar 2.20.

Gambar 2.20

Garis Tanda dan Garis Petunjuk untuk las


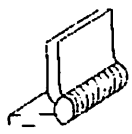
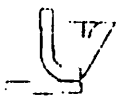
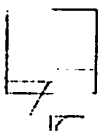
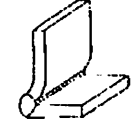




Sumber : Harsono Wiryosumarto, Teknologi Pengelasan Logam, hal 165

1. Tanda gambar dan ukuran harus ditempatkan sedekat mungkin dengan garis tanda dan diletakkan dibawah garis bila sisi yang dilas adalah sisi yang ditunjukkan oleh panah dan harus diletakkan diatas garis bila yang dilas adalah sisi sebaliknya.
2. Tanda – tanda pelengkap untuk pengelasan dilapangan harus diletakkan pada pertemuan dari garis tanda dan garis petunjuk.
3. Pengelasan – pengelasan khusus yang harus ditempatkan pada ujung akhir garis tanda.

Tabel 2.3

Penempatan Tanda Gambar dalam Pengelasan

Jenis lasan	Tanda gambar	Keterangan	
Las tumpul bens tunggal		Garis tegak dan satu $\frac{1}{4}$ lingkaran	
Tempat lasan	Lasan	Tanda gambar	
Sisi panah			
Di balik panah			

Sumber : Harsono Wiryosumarto, *Teknologi Pengelasan Logam*, hal 167

2.6. Baut dan Mur Pengikat

2.6.1 Dasar Pemilihan Baut.

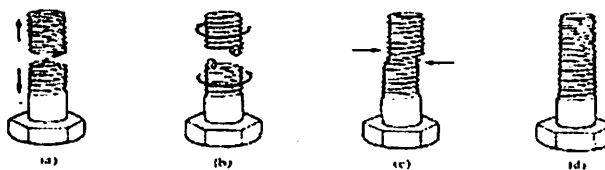
Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting, untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin. Pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama, untuk mendapatkan ukuran baut dan mur berbagai faktor harus diperhatikan, seperti sifat gaya yang bekerja pada baut dan lain-lain

Adapun baut yang bekerja pada dapat berupa :

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

Gambar 2.21

Kerusakan Pada Baut.



Sumber :Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, hal 296.

Kerusakan yang biasa terjadi pada baut dan mur adalah :

- Putus karena tarikan.
- Putus karena putaran.

- Tergeser.
- Ulir lumur (dol).

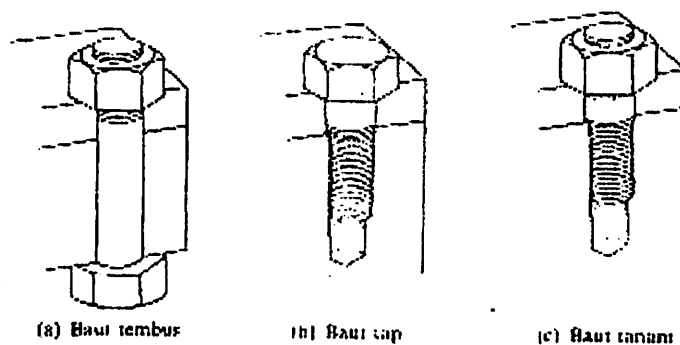
2.6.2 Klasifikasi Baut Dan Mur Pengikat.

1. Baut penjepit,dapat berbentuk:

- Baut tembus, Untuk menjepit dua bagian melalui lubang tembus, dimana jepitan diketatkan dengan ulir yang ditapkan pada salah satu bagian.
- Baut tap, untuk menjepit dua bagian , dimana jepitan diketatkan dengan ulir yang ditapkan pada salah satu bagian.
- Baut tanam, merupakan baut tanpa kepala dan diberi ulir pada kedua ujungnya. Untuk dapat menjepit dua bagian, baut ditanam pada salah satu bagian yang mempunyai lubang berulir, dan jepitan diketatkan dengan sebuah mur.

Gambar 2.22

Baut Penjepit



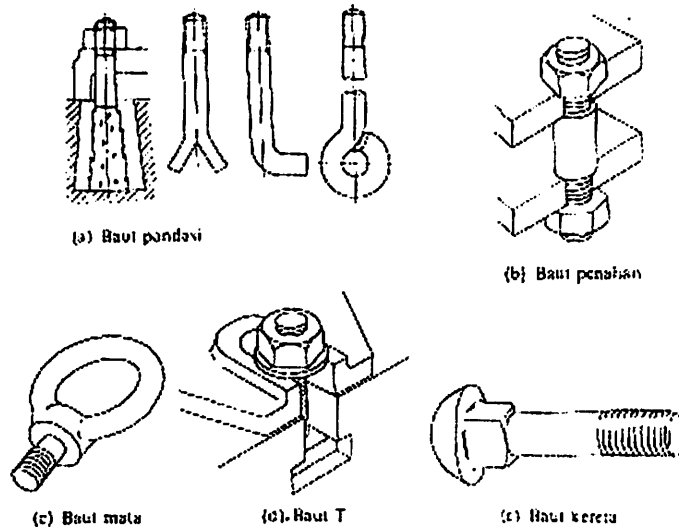
Sumber : Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, hal 293

2. Baut untuk pemakaian khusus.

- a. Baut pondasi, untuk memasang mesin atau bangunan pada pondasinya. Baut ini ditanam pada pondasi beton, dan jepitan pada bagian mesin atau bangunan diketatkan dengan mur.
- b. Baut penahan, untuk menahan dua bagian dalam jaraak yang tepat
- c. Baut mata atau bait kait, dipasang pada badan mesin sebagai kaitan untuk alat pengangkat.
- d. Baut T, untuk mengikat benda kerja atau alat pada meja atau dasar yang mempunyai jalur T, sehingga letaknya dapat diatur.
- e. Baut kereta, Banyak dipakai pada badan kendaraan. Bagian persegi dibawah kepala dimasukkan kedalam lubang persegi yang pas sehingga baut tidak ikut berputar pada waktu mur diketakkan atau dilepaskan.

Gambar 2.23

Macam-macam Baut Untuk Pemakaian Khusus



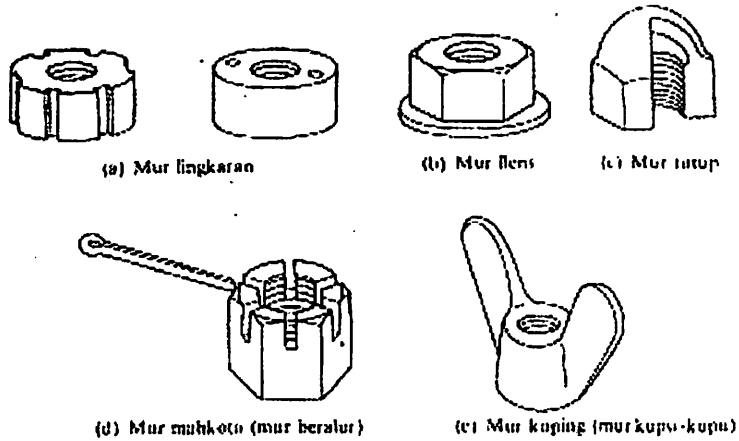
Sumber : Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, hal 294

3. Mur

Pada umumnya mur mempunyai bentuk segi enam. Tetapi untuk pemakaian khusus dapat dipakai mur dengan bentuk yang bermacam-macam, seperti : mur bulat, mur flens, mur mahkota dan mur kuping.

Gambar 2.24

Macam-macam Mur



Sumber : Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. hal 294

2.7. Perhitungan Sambungan Las.

a. Tegangan tekan

$$\sigma = \frac{0,707 \cdot P}{h \cdot l} \sqrt{18 \left(\frac{L}{l}\right)^2 + 2,7} \quad \left(\text{Kg/mm}^2\right)$$

Dimana :

P = Gaya (mm)

l = Panjang lasan (mm)

h = Tebal lasan (mm)

L = Jarak titik las (mm)

2.8. Perhitungan kekuatan konstruksi bahan

a. Tegangan Bending

$$\sigma_b = \frac{M_{maks}}{W_b}$$

Dimana :

M_{maks} = Momen maksimum (kg mm)

W_b = Momen tahanan bending (mm³)

b. Kekuatan bahan

$$\sigma_b_{ijin} = \frac{\sigma_t}{sf}$$

Dimana :

σ_t = Kekuatan tarik bahan (kg/mm²)

sf = Faktor keamanan (8)

2.9 Perhitungan baut dan mur

Perhitungan pada sambungan baut dan mur ini sangat penting diketahui dengan cara merencanakan ukuran baut dan mur, jika terjadi tegangan pada mur baut, yang perlu diketahui dalam perhitungan ini adalah :

1. Tinggi mur = 0,8 x d
2. Ulir pada mur Z

$$z = \frac{H}{P}$$

Dimana :

H = Tinggi mur (mm)

P = Jarak bagi (mm)

3. Tegangan Tarik

$$\sigma_t = \frac{W}{\frac{\pi}{4} x (0,8 \cdot D)^2}$$

Dimana :

W = Beban tarik aksial (kg)

D = Diameter luar (mm)

4. Tegangan tarik ijin

$$\sigma_u = \frac{\sigma_t}{Sf}$$

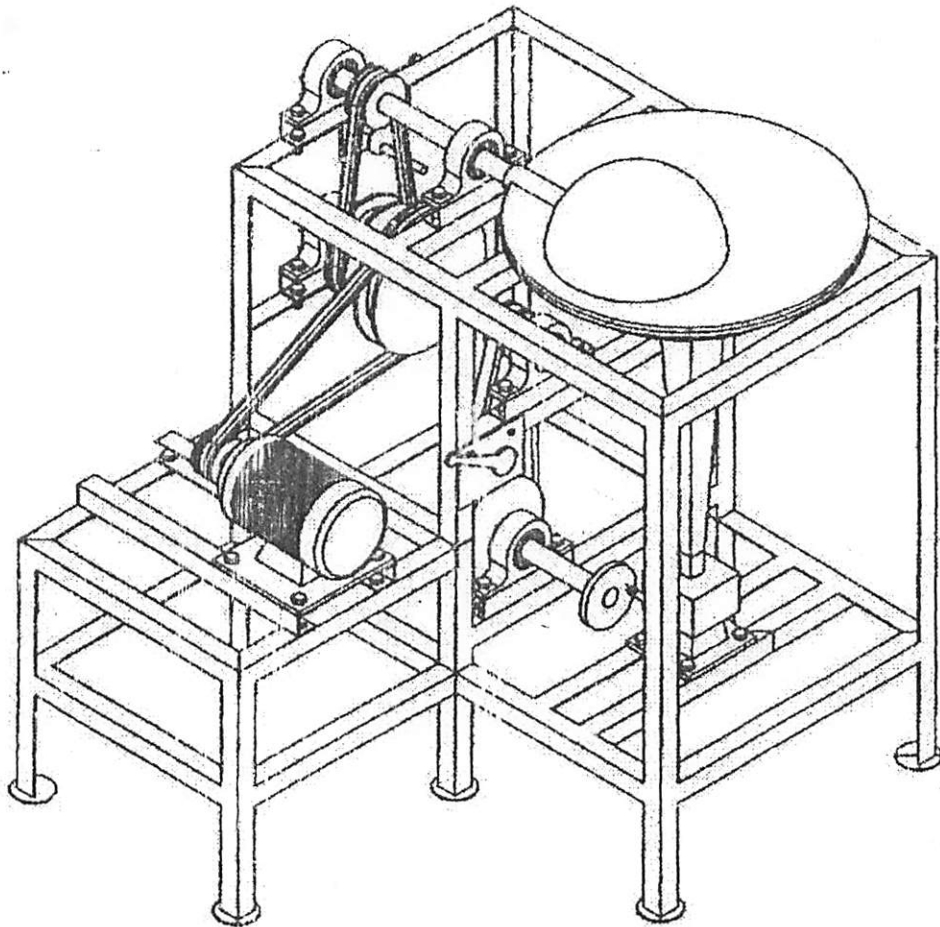
Dimana :

σ_u = Tegangan tarik bahan (kg/mm)

Sf = Faktor keamanan.

BAB III
PERHITUNGAN

3.1 Perencanaan Bentuk Kontruksi



Gambar. Mesin Pengaduk Dan Pencetak Bakso

3.2 Perhitungan berat beban terhadap landasan atas

Beban yang diterima oleh landasan atas (Top plate) meliputi :

3.2.1 Berat tempat pengaduk

Tempat pengaduk ini direncanakan mempunyai daya tampung atau kapasitas 60 kg/jam, dalam artian dalam satu kali proses 6 kg dapat selesai dengan waktu satu menit.

Sebagai data awal dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut :

- Putaran tempat pengaduk : 200 rpm
- Diameter luar tempat pengaduk (D I): 55 cm
- Tebal coran : 3 cm
- Tinggi kaki tempat pengaduk (t2) : 3 cm
- Tinggi tempat pengaduk (tL) : 13 cm
- Diameter landasan : tutup (ds) : 1.2 cm

Perhitungan berat pengaduk (W) :

$$\begin{aligned} 1. \text{ Tempat pengaduk} &= \text{volume} \times \text{berat jenis bahan pengaduk} \\ &= 54,89 \text{ kg} = 55 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.2.2 Perencanaan landasan tempat pengaduk

Data awal perencanaan :

- Diameter poros penyangga (ds) : 35 mm
- Diameter kaki landasan (ds) : 45 mm
- Tebal landasan (b) : 0.8 cm
- Tinggi landasan : 2.8 cm
- Jari-jari landasan (r) : 7.5 cm
- Massa jenis besi tempa (P bt) : 0.00785 kg /cm³

$$\begin{aligned}
 W1 &= \pi / 4 \cdot r \cdot Pbt \\
 &= 3,14 / 4 \cdot 75 \cdot 0.00785 \\
 &= 4.62 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W2 &= \pi / 4 \cdot ds \cdot Pdt \\
 &= 3.14 / 4 \cdot 45 \cdot 0.00785 \\
 &= 0.277 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W3 &= \pi / 4 \cdot b \cdot Pdt \\
 &= 3.14 / 4 \cdot 8 \cdot 0.00785 \\
 &= 0.197 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W4 &= \pi / 4 \cdot t \cdot Pdt \\
 &= 3.14 / 4 \cdot 28 \cdot 0.00785 \\
 &= 0.17 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat landasan total} &= w_1 + w_2 + w_3 + w_4 \\
 &= 4.62 + 0.277 + 0.197 + 0.17 \\
 &= 5.264 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

3.2.3 Perencanaan tutup pengaduk

Data yang direncanakan :

- Diameter luar (D1) = 55 cm
- Diameter dalam (D2) = 49 cm
- Tebal coran = 3 cm
- Massa jenis bahan = 0.00785 kg/cm^3

$$\begin{aligned}
\text{Berat tutup pengaduk } (W_1) &= \left(\frac{\pi}{4} D_1^2 - \frac{\pi}{4} D_2^2 \right) t \cdot \rho_s \\
&= \left(\frac{\pi}{4} 550^2 - \frac{\pi}{4} 490^2 \right) 30 \cdot 0,00785 \\
&= (431,75 - 384) 30 \cdot 0,00785 \\
&= 47,75 \cdot 30 \cdot 0,00785 \\
&= 1,124 \text{ kg}
\end{aligned}$$

3.2.4 Perencanaan pengaduk

Komponen-komponen yang harus diketahui adalah :

- Luas penampang pengaduk : $40 \times 40 = 16 \text{ cm}^2$
- Berat jenis adonan : $1,25 \text{ kg/l}$
- Diameter pengaduk maka :

$$\begin{aligned}
F &= \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot d \cdot A \cdot \rho \\
&= \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot 1,8 \cdot 0,16 \cdot 1,25 \\
&= 0,5654 \text{ kg}
\end{aligned}$$

Karena jumlah pengaduk 4 buah maka :

$$\begin{aligned}
F_t &= 0,545 \cdot 4 \\
&= 2,26 \text{ kg}
\end{aligned}$$

3.2.5 Berat poros penyangga pengaduk

- Panjang poros (P) = 5000 mm
- Diameter poros (D) = 350 mm
- Massa jenis bahan (P_c) = $0,00785 \text{ kg/cm}^3$

Maka :

$$\begin{aligned} &= \frac{\pi}{4} \cdot d \cdot p \cdot \rho_{\zeta} \\ &= \frac{3.14}{4} \cdot 350 \cdot 5000 \cdot 0.00785 \\ &= 10.78 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.2.6 Perhitungan berat puli atas

Data yang direncanakan :

- Diameter puli luar $D1 = 90 \text{ cm}$
- Diameter dalam $D2 = 66 \text{ cm}$
- Massa jenis bahan $\rho_{\zeta} = 0.00785 \text{ kg/cm}^3$

Maka :

$$\begin{aligned} W &= \left(\frac{\pi}{4} \cdot D1 - \frac{\pi}{4} \cdot D2 \right) \cdot \rho_{\zeta} \\ &= \left(\frac{3.14}{4} \cdot 900 - \frac{3.14}{4} \cdot 660 \right) \cdot 0.00785 \\ &= (706,5 - 518,1) \cdot 0.00785 \\ &= 1,478 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.2.7 Perhitungan berat penyangga poros

Data yang direncanakan :

- Diameter penyangga (D): 4 cm
- Tinggi penyangga (t): 17 cm
- Massa jenis bahan $\rho_{\zeta} : 0.00785 \text{ kg/cm}^3$

$$W = \frac{\pi}{4} \cdot D \cdot t \cdot \rho_{\zeta}$$

$$= 3.14/4 \cdot 4 \cdot 17 \cdot 0.00785$$

$$= 4.1 \text{ kg}$$

Perhitungan lubang penyangga :

- Diameter lubang (D) = 35 cm

- Panjang lubang (P) = 4 cm

Maka :

$$W = \pi/4 \cdot D \cdot P \cdot \rho \beta \zeta$$

$$= 3.14/4 \cdot 35 \cdot 4 \cdot 0.00785$$

$$= 0.86 \text{ kg}$$

Berat sebenarnya :

W = berat penyangga poros-perhitungan lubang

$$= 4,1 - 0,86 = 3,24 \text{ kg}$$

Penyangga ini direncanakan 2 penyangga maka ;

$$W = 3,24 \times 2$$

$$= 6,48 \text{ kg}$$

3.2.8 Berat plat landasan atas (Pla)

- Data yang direncanakan :

- Panjang plat landasan atas p : 102 cm

- Lebar plat l : 5 cm

- Lebar plat landasan atas L : 110 cm

- Tebal; plat landasan atas T : 1 cm

- Massa jenis besi bahan ρc : 0,00785 kg/cm³

$$\begin{aligned}
 \text{Pla} &= P \times T \times l \times \rho c \\
 &= 102 \times 1 \times 0,00778 \\
 &= 4 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Karena plat penyangga ada 2 macam maka :

$$\text{Pla} = 4 \times 2 = 8 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar plat} &= L \times l \times \rho c \\
 &= 110 \times 5 \times 0,00778 \\
 &= 4,2 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Plat ini berjumlah 5 bagian maka :

$$\begin{aligned}
 \text{Blp} &= 4,2 \times 5 \\
 &= 21 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

3.2.9 Berat plat penyangga pengaduk

Data yang direncanakan :

- Lebar penyangga pengaduk L = 7 cm
- Tinggi penyangga pengaduk T = 5 cm
- Massa jenis besi/bahan penyangga $\rho c = 0,00785 \text{ kg/cm}^3$
- Sehingga berat penyangga pompa hidrolik (Pph)

$$\begin{aligned}
 \text{Ppp} &= P \times L \times T \times \rho c \\
 &= 70 \times 10 \times 0,00785 = 0,5446 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Penyangga ini terdiri dari 6 penyangga maka :

$$\begin{aligned}
 \text{Ppp keseluruhan} &= \text{Ppp} \times 6 \\
 &= 0,5446 \times 6 = 3,2676 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

3.2.10 berat poros penyangga pengaduk

data yang direncanakan :

- diameter poros (D) : 3.5 cm

- panjang poros (p) : 50 cm

- masa jenis bahan yang digunakan (ρ_s) : 0.00785 kg/cm³

maka :

$$\begin{aligned}W &= \frac{\pi}{4} \cdot D \cdot P \cdot \rho_s \\&= \frac{3.14}{4} \cdot 3,5 \cdot 50 \cdot 0.00785 \\&= 1.08 \text{ kg}\end{aligned}$$

3.3 Perhitungan rangka tengah

3.3.1 berat pulli II

Data yang direncanakan pada pulli ini adalah :

- Diameter pulli luar (D1) = 260 mm

- Diameter pulli dalam (D2) = 236 mm

- Tebal pulli (t) = 21 mm

- Massa jenis bahan yang digunakan $\rho_s = 0.00785 \text{ kg/cm}^3$

Maka :

$$\begin{aligned}W &= \left(\frac{\pi}{4} \cdot D1 - \frac{\pi}{4} \cdot D2 \right) \cdot t \cdot \rho_s \\&= \left(\frac{3.14}{4} \cdot 260 - \frac{3.14}{4} \cdot 236 \right) \cdot 21 \cdot 0.00785 \\&= 3.1 \text{ kg}\end{aligned}$$

3.3.2 berat pulli III

Data yang direncanakan :

- Diameter luar (d_1) = 85 mm
- Diameter dalam (d_2) = 61 mm
- Tebal pulli (t) = 40 mm
- Masa jenis bahan (ρ_s) = 0.00785 kg/cm³

Maka :

$$\begin{aligned}W_1 &= \left(\frac{\pi}{4} \cdot d_1 - \frac{\pi}{4} \cdot d_2 \right) \cdot t \cdot \rho_s \\&= \left(3.14/4 \cdot 85 - 3.14/4 \cdot 61 \right) 40 \cdot 0.00785 \\&= (66.725 - 47.885) 40 \cdot 0.00785 \\&= 0.59 \text{ kg}\end{aligned}$$

3.3.3 Berat peyambung pulli III

Data yang direncanakan :

- Diameter (d) = 56 mm
- Panjang (p) = 30 mm
- Masa jenis bahan (ρ_s) = 0.00785 kg/cm³

Maka :

$$\begin{aligned}W_1 &= \frac{\pi}{4} \cdot d \cdot p \cdot \rho_s \\&= 3.14/4 \cdot 56 \cdot 30 \cdot 0.00785 \\&= 1,03 \text{ kg}\end{aligned}$$

Berat total pulli III

$$\begin{aligned}W_{\text{tot}} &= W_1 + W_2 \\ &= 0.59 + 1,03 \\ &= 1.62 \text{ kg}\end{aligned}$$

3.3.4 berat pulli IV

Data yang direncanakan :

- diameter pulli (D) : 9.6 cm
- tebal pulli (t) : 4 cm
- masa jenis bahan (ρ_s) : 0.00785 kg / cm³

maka :

$$\begin{aligned}W &= \frac{\pi}{4} \cdot D \cdot t \cdot \rho_s \\ &= \frac{3.14}{4} \cdot 9,6 \cdot 4 \cdot 0.00785 \\ &= 0.236 \text{ kg}\end{aligned}$$

3.3.5 berat poros pulli II , III DAN IV

Data yang direncanakan :

- diameter (D) : 3 cm
- Panjang poros (p) : 73 cm
- masa jenis bahan (ρ_s) : 0.00785 kg / cm³

$$\begin{aligned}W &= \frac{\pi}{4} \cdot D \cdot P \cdot \rho_s \\ &= \frac{3.14}{4} \cdot 3 \cdot 73 \cdot 0.00785 \\ &= 1.35 \text{ kg}\end{aligned}$$

3.3.6 berat plat penyangga pulli II , III dan IV

Data yang direncanakan :

- Panjang plat landasan tengah (p) = 102 cm
- Lebar plat (l) = 5 cm
- Lebar plat landasan tengah (lb) = 110 cm
- Tebal pat (t) = 1 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) = 0.00785 kg/cm³

Maka :

$$P_{pp} = p \times t \times l \times \rho_s$$

$$\begin{aligned} P_{pp} &= 102 \times 1 \times 5 \times 0.00785 \\ &= 4 \text{ kg} \end{aligned}$$

Rangka ini terdiri 2 bagian maka :

$$\begin{aligned} P_{pp \text{ tot}} &= P_{pp} \times 2 \\ &= 4 \times 2 \\ &= 8 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.3.7 Berat lebar rangka tengah :

Maka :

$$\begin{aligned} L_{pp} &= L \times t \times l \times \rho_s \\ &= 1100 \times 1 \times 5 \times 0.00785 \\ &= 4,3 \text{ kg} \end{aligned}$$

Penyangga ini terdiri 2 bagian maka :

$$\begin{aligned} L_{pp \text{ tot}} &= L_{pp} \times 2 \\ &= 4.3 \times 2 = 8.6 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.4. Perhitungan kerangka bawah

3.4.1 berat cetakan

Data yang direncanakan :

- Panjang box cetakan (P) = 35 cm
- Lebar box cetakan (L) = 20 cm
- Tebal bok cetakan (tb) = 0.25 cm
- Tinggi box cetakan (t) = 20 cm
- Masa jenis bahan (ρ_c) = 0.00785 kg/cm³

3.4.1.1 Berat box sampinag

$$\begin{aligned} Bbs &= P \times L \times tb \times \rho_c \\ &= 35 \times 20 \times 0.25 \times 0,00785 \\ &= 1.37 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.4.1.2 Berat box depan

$$\begin{aligned} Bbd &= L \times t \times \rho_c \\ &= 20 \times 20 \times 0.25 \times 0.00785 \\ &= 0.785 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.4.2 Berat cetakan

$$\begin{aligned} BC &= (Bbs \times 4) + (Bbd \times 2) \\ &= (1,37 \times 4) + (0.785 \times 2) \\ &= 5.49 + 1.57 \\ &= 7.06 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.4.3 berat tempat saluran masuk ke cetakan

Data yang direncanakan :

- Panjang saluran masuk (P) = 20 cm
- Lebar saluran masuk (L) = 20 cm
- Tinggi saluran masuk (t) = 50 cm
- Tebal bahan (tb) = 0.25 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) = 0.00785 kg / cm³

Saluran masuk ini berbentuk segi tiga maka :

$$\begin{aligned} B_{sm} &= \frac{1}{3} \cdot p \cdot t \cdot tb \cdot \rho_s \\ &= \frac{1}{3} \cdot 20 \cdot 50 \cdot 0,25 \cdot 0.00785 \\ &= 0.65 \text{ kg} \end{aligned}$$

Saluran ini terdiri 4 sisi maka berat total ;

$$\begin{aligned} B_{sm \text{ tot}} &= B_{sm} \times 4 \\ &= 0.65 \times 4 \\ &= 2,6 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.4.4 berat penyangga cetakan

Data yang direncanakan :

- Diameter penyangga (D) = 6 cm
- Tinggi penyangga (t) = 35 cm
- Massa jenis bahan (ρ_s) = 0.00785 kg /cm³

Maka :

$$W = \frac{\pi}{4} \cdot D \cdot t \cdot \rho_s$$

$$= \frac{3.14}{4} \cdot 6 \cdot 35 \cdot 0.00785$$

$$= 1,3 \text{ kg}$$

Penyangga ini terdiri 2 penyangga maka :

$$W_{\text{tot}} = W \times 2$$

$$= 1.3 \times 2 = 2,6 \text{ kg}$$

3.4.5 berat poros penekan cetakan

Data yang direncanakan :

- Diameter poros (D) = 3 cm
- Panjang poros (P) = 75 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) = 0.00785 kg/cm³

Maka :

$$W = \frac{\pi}{4} \cdot D \cdot P \cdot \rho_s$$

$$= \frac{3.14}{4} \cdot 3 \cdot 75 \cdot 0.00785$$

$$= 1.39 \text{ kg}$$

3.4.6 berat roda penggerak cetakan

Data yang direncanakan ;

- Dimeter roda (D) = 20 cm
- Lebar rangka (l) = 5 cm
- Tebal roda (t) = 3 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) = 0.00785 kg / cm³

Maka :

$$\begin{aligned}W &= \frac{\pi}{4} \cdot D \cdot t \cdot L \cdot \rho_{\zeta} \\ &= \frac{3.14}{4} \cdot 20.3.5.0.00785 \\ &= 1,8 \text{ kg}\end{aligned}$$

3.4.7 berat rangka tempat dudukan cetakan

Data yang direncanakan :

- Panjang rangka (p) = 110 cm
- Lebar rangka (L) = 5 cm
- Tebal rangka (t) = 1 cm
- Masa jenis bahan (ρ_{ζ}) = 0.00785 kg / cm³

Maka :

$$\begin{aligned}\text{Rtd} &= P \times t \times L \times \rho_{\zeta} \\ &= 110 \times 1 \times 5 \times 0.00785 \\ &= 4,3 \text{ kg}\end{aligned}$$

Rangka ini da 2 macam maka :

$$\begin{aligned}\text{Rtd tot} &= \text{Rtd} \times 2 \\ &= 4.3 \times 2 \\ &= 8,6 \text{ kg}\end{aligned}$$

3.5 berat rangka untuk motor

Data yang direncanakan pad rangka ini dalah :

- Panjang rangka (P) = 70 cm
- Lebar plat (L) = 5 cm

- Tebal rangka (t_b) = 1 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) = 0.00785 kg / cm³

Maka :

$$\begin{aligned}
 W &= p \times t_b \times L \times \rho_s \\
 &= 70 \times 1 \times 5 \times 0.00785 \\
 &= 2,7 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

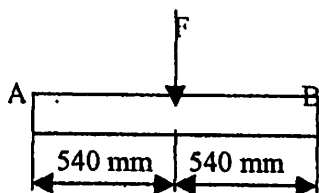
Kerangka ini di desain membentuk kubus jadi panjang sisinya semua sama, kerangka ini terdiri atas 2 bagian penyangga motor, 4 bagian penyangga ksluruan dan 4 bagian lagi penyangga sebagai ketinggian rangka.jadi jumlah total rangka ini berjumlah 10 rangka.

Maka ;

$$\begin{aligned}
 W_{\text{tot}} &= W \times 10 \\
 &= 2.7 \times 10 \text{ kg} \\
 &= 27 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

3.6 Reaksi Tumpuan Pada Kerangka Atas

3.6.1 Perhitungan kerangka AB



➤ Besar reaksi kerangka AB

Dititik A

$$\sum M_b = 0$$

$$-F \cdot l_2 + R_a (l_1 + l_2) = 0$$

$$111.7336 \cdot 540 + R_a (540 + 540) = 0$$

$$R_a = \frac{111.7336 \cdot 540}{1080}$$

$$= 55.8668 \text{ kg}$$

Dititik B

$$\sum M_a = 0$$

$$F \cdot l_2 - R_b (l_1 + l_2) = 0$$

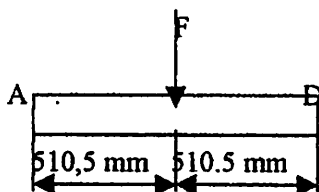
$$111.7336 \cdot 540 - R_b (540 + 540) = 0$$

$$R_b = \frac{111.7336 \cdot 540}{111.7336}$$

$$= 55.8668 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \triangleright M_{maks} &= R_a \cdot l_1 \\ &= 55.8668 \cdot 540 \\ &= 30168.072 \text{ kg / mm}^2 \end{aligned}$$

3.6.2 Perhitungan kerangka AD



\triangleright Berat reaksi kerangka AD

Dititik A

$$\sum M_d = 0$$

$$-F \cdot l_2 + R_a (l_1 + l_2) = 0$$

$$-111.7336 \cdot 510.5 + R_a (510.5 + 510.5) = 0$$

$$R_a = \frac{111.7336 \cdot 510.5}{1020}$$

$$= 55.9215 \text{ kg}$$

Dititik D

$$\sum M_a = 0$$

$$F \cdot l_1 - R_d (l_1 + l_2) = 0$$

$$111.7336 \cdot 510.5 - R_d (510.5 + 510.5) = 0$$

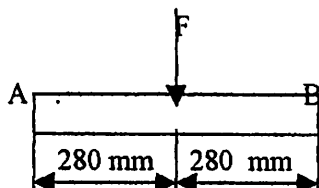
$$R_d = \frac{111.7336 \cdot 510.5}{1020}$$

$$= 55.9215 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \triangleright M_{maks} &= R_a \cdot l_1 \\ &= 55.9215 \cdot 1020 \\ &= 57039.93 \text{ kg} / \text{mm}^2 \end{aligned}$$

3.7 reaksi tumpukan pada kerangka tengah

3.7.1 Perhitungan kerangka AB



\triangleright Besar reaksi kerangka AB

Dititik A

$$\sum M_b = 0$$

$$-F \cdot l_2 + R_a (l_1 + l_2) = 0$$

$$28.526 \cdot 280 + R_a (280 + 280) = 0$$

$$R_a = \frac{28.528.280}{560}$$

$$= 14.264 \text{ kg}$$

Dititik B

$$\sum M_a = 0$$

$$F \cdot l_2 - R_b (l_1 + l_2) = 0$$

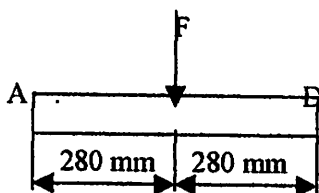
$$28.526 \cdot 280 - R_b (280 + 280) = 0$$

$$R_b = \frac{28.526 \cdot 280}{560}$$

$$= 14.263 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \triangleright M_{maks} &= R_a \cdot l_1 \\ &= 14.263 \cdot 280 \\ &= 3993.64 \text{ kg} / \text{mm}^2 \end{aligned}$$

3.7.2 Perhitungan kerangka AD



➤ Berat reaksi kerangka AD

Dititik A

$$\sum Md = 0$$

$$-F \cdot l_2 + Ra (l_1 + l_2) = 0$$

$$-28.526 \cdot 280 + Ra (280 + 280) = 0$$

$$Ra = \frac{28.526 \cdot 280}{560}$$

$$= 14.263 \text{ kg}$$

Dititik D

$$\sum Ma = 0$$

$$F \cdot l_1 - Rd (l_1 + l_2) = 0$$

$$28.526 \cdot 280 - Rd (280 + 280) = 0$$

$$Rd = \frac{28.526 \cdot 280}{560}$$

$$= 14.263 \text{ kg}$$

➤ $M_{maks} = Ra \cdot l_1$

$$= 14.263 \cdot 560$$

$$= 8134.56 \text{ kg / mm}^2$$

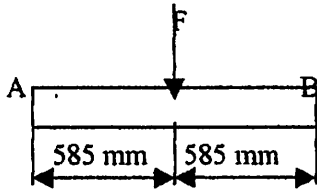
3.8 Reaksi Tumpuan Pada Kerangka Bawah

Dimana berat (W) landasan diasumsikan :

Berat landasan atas + gaya tekan hidrolik

$$106,17 + 8058,5 = 8164,67$$

3.8.1 Perhitungan kerangka AB



➤ Besar reaksi kerangka AB

Dititik A

$$\sum M_b = 0$$

$$-F \cdot l_2 + R_a (l_1 + l_2) = 0$$

$$-50,5 \cdot 585 + R_a (585 + 585) = 0$$

$$R_a = \frac{50,5 \cdot 585}{1170}$$

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

Dititik B

$$\sum M_a = 0$$

$$F \cdot l_1 - R_b (l_1 + l_2) = 0$$

$$50,5 \cdot 585 - R_b (585 + 585) = 0$$

$$R_b = \frac{50,5 \cdot 585}{1170}$$

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

➤ Besar momen dititik AB

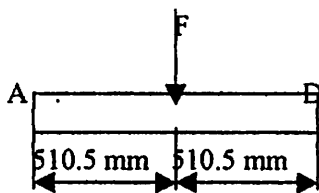
$$M_a = 0$$

$$M_a = R_b (l_1 + l_2) - W \cdot l_1$$

$$= 25,25 \cdot (585 + 585) - 1170 = 0$$

$$\begin{aligned}
 M_{maks} &= Ra \cdot l_1 \\
 &= 25.25 \cdot 585 \\
 &= 14771.25 \text{ kg / mm}^2
 \end{aligned}$$

3.8.2 Perhitungan kerangka AD



➤ Berat reaksi kerangka AD

Dititik A

$$\sum Md = 0$$

$$-F \cdot l_2 + Ra (l_1 - l_2) = 0$$

$$-50.5 \cdot 510.5 + Ra (510.5 + 510.5) = 0$$

$$Ra = \frac{50.5 \cdot 510.5}{1020}$$

$$= 25.25 \text{ kg / mm}^2$$

Dititik D

$$\sum Ma = 0$$

$$F \cdot l_1 - Rd (l_1 + l_2) = 0$$

$$50.5 \cdot 510.5 - Rd (510.5 + 510.5) = 0$$

$$Rd = \frac{50.5 \cdot 510.5}{1020}$$

$$= 25.25 \text{ kg}$$

➤ Besar momen dititik AD

$$M_a = 0$$

$$\begin{aligned} M_a &= R_d (l_1 + l_2) - F \cdot l_1 \\ &= 50.5 (510.5 + 510.5) - 25.25 \cdot 510.5 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{maks} &= R_a \cdot l_1 \\ &= 25.25 \cdot 510.5 \\ &= 12890.125 \text{ kg / mm}^2 \end{aligned}$$

3.9 Kekuatan Kontruksi Bahan

Pada kontruksi bahan kemungkinan akan terjadi kekuatan bahan yang bisa menyebabkan terjadinya kerusakan pada kontruksi kerangka.

➤ Analisa kekuatan bahan :

$$\text{Bahan} = \text{Baja ST 37}$$

$$\text{Tegangan tarik } (\sigma_t) = 37 - 49 \text{ kg/mm}^2$$

$$\begin{aligned} W_b &= \frac{I_y}{y} \\ &= \frac{(45.80^3) : 12}{4} \\ &= 426666,6 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$S_f = 8$$

3.9.1 Kekuatan bahan yang terjadi pada kerangka atas

Analisa kekuatan bahan

1. Tegangan bending yang terjadi

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{M_{maks}}{Wb} \\ &= \frac{1611700}{426666,6} \\ &= 3,777 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

2. Kekuatan bahan

$$\begin{aligned}\sigma_{b_{ijin}} &= \frac{\sigma_t}{Sf} \\ &= \frac{37}{8} \\ &= 4,625 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

$$\text{Jadi } \sigma_b < \sigma_{b_{ijin}} = 3,777 \text{ kg/mm}^2 < 4,625 \text{ kg/mm}^2$$

dengan demikian kekuatan bahan dalam keadaan aman.

3.9.2 Kekuatan bahan yang terjadi pada kerangka bawah

Analisa kekuatan bahan

1. Tegangan bending yang terjadi

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{M_{maks}}{Wb} \\ &= \frac{1632900}{426666,6} \\ &= 3,827 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

2. Kekuatan bahan

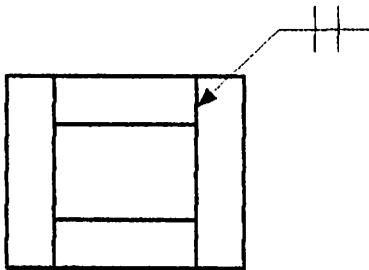
$$\begin{aligned}\sigma_{b \text{ ijin}} &= \frac{\sigma t}{Sf} \\ &= \frac{37}{8} \\ &= 4,625 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Jadi $\sigma_b < \sigma_{b \text{ ijin}} = 3,827 \text{ kg/mm}^2 < 4,625 \text{ kg/mm}^2$

Dengan demikian kekuatan bahan dalam keadaan aman.

3.10 Perhitungan kekuatan las pada kerangka landasan

Perhitungan tegangan tekan



Data-data yang diketahui :

$$p = \frac{8058,5}{8} = 1007,3 \text{ kg}$$

$$l = 80 \text{ mm}$$

$$h = 5 \text{ mm}$$

$$L = 400 \text{ mm}$$

$$\sigma = \frac{0,707 \cdot P}{h \cdot l} \sqrt{18 \left(\frac{L}{l} \right)^2 + 2.7}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{0.707 \cdot 1007,3}{80.5} \sqrt{18 \left(\frac{400}{80} \right)^2 + 2,7} \\
&= 44,51 \cdot 21,28 \\
&= 947,173 \text{ kg/mm}^2
\end{aligned}$$

3.11 Perhitungan Baut dan Mur

Perhitungan baut pengikat padaudukan mesin in direncanakan menggunakan baut dengan nomor seri M18 (ulir kasar metris) dengan kekuatan bahan $\sigma_t = 37 \text{ kg / mm}^2$

Jika diketahui beban yang diterima

- Plat landasan pengaduk (Plp) = 3.2675 kg
- Plat rangka tengah (Pppa)= 8.6 kg
- Plat penyangga bawah (Pppb)= 8,6 kg
- Berat pengaduk = 55 kg

Berat beban yang diterima baut pengikat pengaduk

$$\begin{aligned}
\text{Berat} &= \text{Plcp} + \text{Pppa} + \text{Pppb} + \text{Berat pengaduk} \\
&= 3.2675 + 8.6 + 8.6 + 55 \\
&= 75.4675 \text{ kg}
\end{aligned}$$

Maka beban yang terjadi $P = 75.4675 \text{ kg}$

- beban yang direncanakan ($W = P \cdot F_c$)

Dimana :

P = beban yang terjadi

F_c = factor koreksi

Sehingga :

$$\begin{aligned} W &= 75.4675 \cdot 1,2 \\ &= 90.561 \end{aligned}$$

Sedangkan data-data baut ulir kasar M18 adalah :

- Jarak bagi (P) = 2,5 mm
- Diameter luar baut (d) = 18 mm
- , Diameter inti (d_1) = 15,294 mm
- Diameter efektif (d_2) = 16,376 mm

Karena dudukan mesin pengaduk diikat oleh 4 baut, sehingga dalam masing-masing perhitungan bautnya dihitung dari :

$$\frac{\text{bebanrencana}}{\text{jumplahbaut}} = W^1$$

$$W^1 = \frac{W}{4}$$

$$= \frac{90.561}{4}$$

$$= 22.64025 \text{ kg}$$

- Menentukan tinggi mur

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

$$= 0,8 \cdot 18 = 14,4 \text{ mm}$$

➤ Jumlah ulir mur

$$\begin{aligned} Z &= \frac{H}{P} \\ &= \frac{14,4}{2,5} \\ &= 5,76 \rightarrow 6 \text{ buah} \end{aligned}$$

➤ Tegangan tarik (σt)

$$\begin{aligned} \sigma t &= \frac{W^1}{\frac{\pi}{4} \cdot (0,8 \cdot d)^2} \\ &= \frac{22.64025}{\frac{\pi}{4} \cdot (0,8 \cdot 18)^2} \\ &= 0,089 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 8.9 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

➤ Tegangan tarik ijin (σt_1)

$$\sigma t_1 = \frac{\sigma t}{sf}$$

dimana :

σt = Kekuatan tarik bahan (kg/mm^2)

sf = Faktor keamanan (8)

jadi kita dapatkan :

$$\begin{aligned} \sigma t_1 &= \frac{8.9}{8} \\ &= 1.1125 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 111.25 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

sehingga $\sigma_t < \sigma_{t, \text{ bahan}} = 8.9 \text{ kg/cm}^2 < 111.25 \text{ kg/cm}^2$

Dengan demikian baut dan mur M18 padaudukan silinder aman terhadap tegangan tarik yang terjadi.

➤ Tegangan geser baut (σ_{sb})

$$\sigma_{sb} = \frac{W^l}{\pi \cdot d \cdot F_c \cdot P \cdot z}$$

Dimana :

W^l = Beban yang direncanakan (kg)

F_c = Faktor koreksi (0,84)

d = Diameter inti baut (mm)

P = Jarak bagi (mm)

z = Jumlah ulir

Sehingga :

$$\begin{aligned}\sigma_{sb} &= \frac{W^l}{\pi \cdot d \cdot F_c \cdot P \cdot z} \\ &= \frac{22.64025}{\pi \cdot 15,294 \cdot 0,84 \cdot 2,5 \cdot 6} \\ &= 0.0374 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 3.74 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

➤ Tegangan geser ijin

$$\sigma_s = (0,6) \cdot \sigma_t$$

Dimana :

σ_s = Tegangan geser ijin (kg/mm²)

σ_t = Tegangan tarik ijin (kg/mm²)

jadi diperoleh :

$$\begin{aligned}\sigma_s &= (0,6) \cdot 4,62 \\ &= 2,77 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Jadi tegangan geser yang terjadi baut lebih kecil dari tegangan geser ijin,
 $\sigma_{sb} < \sigma_s = 0,0374 \text{ kg/mm}^2 < 2,77 \text{ kg/mm}^2$ dengan demikian baut aman
terhadap tegangan geser yang terjadi.

3.12 Perhitungan Baut Pengikat Pada pengaduk

Pada baut landasan direncanakan menggunakan baut dengan mur seri M 14 (ulir kasar metris) dengan kekuatan bahan $\sigma_t = 37 \text{ kg/mm}^2$

➤ Jika diketahui beban (p) = berat pengaduk = 55 kg

➤ Beban yang direncanakan (W = P . Fc)

Dimana :

p = Beban yang terjadi

Fc = Faktor koreksi (1,2)

Sehingga :

$$\begin{aligned}W &= 55 \cdot 1,2 \\ &= 66 \text{ kg}\end{aligned}$$

Karena katup pada dua tempat, maka beban rencana (W¹) diikat oleh 4 baut, sehingga dalam masing-masing perhitungan bautnya dihitung dari :

$$\frac{\text{beban rencana}}{\text{jumlah dudukan}} = W^1$$

$$W^1 = \frac{66}{2}$$

$$= 33 \text{ kg}$$

Sedangkan data-data baut ulir kasar M 14 adalah :

➤ Jarak bagi (P) = 2 mm

➤ Diameter luar baut (d) = 14 mm

➤ Diameter inti (d₁) = 11,835 mm

➤ Diameter efektif (d₂) = 12,701 mm

➤ Menentukan tinggi mur

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

$$= 0,8 \cdot 14$$

$$= 11,2 \text{ mm}$$

➤ Jumlah ulir mur

$$Z = \frac{H}{P}$$

$$= \frac{11,2}{2}$$

$$= 5,6 \rightarrow 6 \text{ buah}$$

➤ Tegangan tarik (σ_t)

$$\sigma_t = \frac{W^1}{\frac{\pi}{4} \cdot (0,8 \cdot d)^2}$$

$$= \frac{33}{\frac{\pi}{4} \cdot (0,8.14)^2}$$

$$= 0,419 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 4.19 \text{ kg/cm}^2$$

➤ Tegangan tarik ijin (σt_1)

$$\sigma t_1 = \frac{\sigma t}{sf}$$

dimana :

σt = Kekuatan tarik bahan (kg/mm^2)

sf = Faktor keamanan (8)

jadi kita dapatkan :

$$\sigma t_1 = \frac{4.19}{8}$$

$$= 0.52375 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 52,375 \text{ kg/mm}^2$$

sehingga $\sigma t < \sigma t_1$ bahan = $4.19 \text{ kg/cm}^2 < 5,2375 \text{ kg/cm}^2$

Dengan demikian baut dan mur M14 pada dudukan aman terhadap tegangan tarik yang terjadi.

➤ Tegangan geser baut (σsb)

$$\sigma sb = \frac{W^1}{\pi \cdot d \cdot Fc \cdot P \cdot z}$$

Dimana :

W^1 = Beban yang direncanakan (kg)

F_c = Faktor koreksi (0,84)

d = Diameter inti baut (mm)

P = Jarak bagi (mm)

z = Jumlah ulir

Sehingga :

$$\begin{aligned}\sigma_{sb} &= \frac{W^1}{\pi \cdot d \cdot F_c \cdot P \cdot z} \\ &= \frac{33}{\pi \cdot 14 \cdot 0,84 \cdot 2 \cdot 6} \\ &= 0.34375 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 3.4375 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

➤ Tegangan geser ijin

$$\sigma_s = (0,6) \cdot \sigma_t$$

Dimana :

σ_s = Tegangan geser ijin (kg/mm²)

σ_t = Tegangan tarik ijin (kg/mm²)

jadi diperoleh :

$$\begin{aligned}\sigma_s &= (0,6) \cdot 4,19 \\ &= 2.514 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Jadi tegangan geser yang terjadi baut lebih kecil dari tegangan geser ijin,
 $\sigma_{sb} < \sigma_s = 0.34375 \text{ kg/mm}^2 < 2,514 \text{ kg/mm}^2$ dengan demikian baut aman
 terhadap tegangan geser yang terjadi.

Dimana :

W^1 = Beban yang direncanakan (kg)

F_c = Faktor koreksi (0,84)

d = Diameter inti baut (mm)

P = Jarak bagi (mm)

z = Jumlah ulir

Sehingga :

$$\begin{aligned} \sigma_{sb} &= \frac{W^1}{\pi \cdot d \cdot F_c \cdot P \cdot z} \\ &= \frac{33}{\pi \cdot 15,294 \cdot 0,84 \cdot 2,5 \cdot 6} \\ &= 0.0545 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 0.545 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

➤ Tegangan geser ijin

$$\sigma_s = (0,6) \cdot \sigma_t$$

Dimana :

σ_s = Tegangan geser ijin (kg/mm^2)

σ_t = Tegangan tarik ijin (kg/mm^2)

jadi diperoleh :

$$\begin{aligned}\sigma_s &= (0,6) \cdot 4,19 \\ &= 2,514 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Jadi tegangan geser yang terjadi baut lebih kecil dari tegangan geser ijin,
 $\sigma_{sb} < \sigma_s = 0,0545 \text{ kg/mm}^2 < 2,514 \text{ kg/mm}^2$ dengan demikian baut aman
terhadap tegangan geser yang terjadi.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan akan didapatkan perhitungan rangka pada konstruksi yang berada pada mesin pengaduk dan pencetak bakso ini, dengan hasil perhitungan yang mengacu pada rumus yang ada dan dasar asumsi yang logis maka akan didapatkan hasil perhitungan yang sesuai dengan hasil ukuran kerangka.

Berdasarkan analisa langsung berdasarkan obyeknya maupun pada referensinya yang kami gunakan maka dapat disimpulkan :

1. Pemilihan bahan yang tepat untuk penggunaan konstruksi mesin ini agar lebih awet dalam penggunaannya.
2. Perhitungan rangka atas meliputi :
 - Perhitungan berat tempat pengaduk
 - Perhitungan berat tutup pengaduk
 - Perhitungan berat pengaduk
 - Perhitungan berat poros penyangga pengaduk
 - Perhitungan berat penyangga poros
 - Perhitungan berat plat penyangga pengaduk
3. Perhitungan rangka tengah
 - Perhitungan berat pulli II
 - Perhitungan berat pulli III
 - Perhitungan berat penyambung pulli II

- Perhitungan berat pla penyangga pulli II dan III
- 4. Perhitungan berat rangka bawah
 - Perhitungan berat cetakan
 - Perhitungan berat saluran masuk ke cetakan
 - Perhitungan berat penyangga cetakan
 - Perhitungan berat penyangga cetakan
 - Perhitungan berat poros cetakan
 - Perhitungan berat roda penggerak cetakan
 - Perhitungan berat dudukan cetakan
- 5. Perhitungan rangka untuk motor
- 6. Perhitungan reaksi tumpukan pada rangka atas
- 7. Perhitungan reaksi tumpukan pada kostruksi bawah
- 8. Perhitungan kekuatan kostruksibahan
- 9. Perhitungan kekuatan las pada kerangka landasan
- 10. Perhitungan baut dan mur
- 11. Perhitungan baut pengikat pada pengaduk

4.2. Saran-Saran

Perencanaan kostruksi pada mesin pengaduk dan pencetak agar dapat suatu hasil yang baik maka diperlukan bahan yang berkualitas agar kostruksi ini kokoh dan tahan lama.

Untuk perawatan mesin pengaduk ini (khususnya bagian kostruksi),maka perlu danya pemeriksaan dan pengecekan khususnya kostruksi bagian bawah karena rawanya kerak akibat kelembapan.

4.3 Rekapitulasi perhitungan

Dari hasil perhitungan di dalam perencanaan kostruksi mesin pengaduk dan pencetak bakso ini, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Perhitungan berat beban terhadap landasan atas

a. Berat tempat pengaduk

- Putaran tempat pengaduk : 200 rpm
- Diameter luar tempat pengaduk (D) : 55 cm
- Tebal coran : 3 cmm
- Tinggi kaki tempat pengaduk (t2) : 3 cm
- Tinggi tempat pengaduk (tL) : 13 cm
- Diameter landasan :tutup (ds) : 1.2 cm
- Berat pengaduk (W) : 55 kg

b. Perencanaan tlandasan tempat pengaduk

- Diameter poros penyangga (ds) : 35 mm
- Diameter kaki landasan (ds) : 45 mm
- Tebal landasan (b) : 0.8 cm
- Tinggi landasan : 2.8 cm
- Jari-jari landasan (r) : 7.5 cm
- Massa jenis besi tempa (P bt) : 0.00785kg/cm
- Berat landasan total : 5.264 kg

c. Perencanaan tutup pengaduk

- Diameter luar (D1) : 55 cm
- Diameter dalam (D2) : 49 cm
- Tebal coran : 3 cm
- Massa jenis bahan : 0.00785 kg/cm
- Berat tutup pengaduk (W) : 1,124 kg

d. Perencanaan pengaduk

- Luas penampang pengaduk : 16 cm
- Berat jenis adonan : 1,25 kg/l
- Diameter pengaduk maka : 2,26 kg

e. Berat poros penyangga pengaduk

- Panjang poros (P) : 5000 mm
- Diameter poros (D) : 350 mm
- Massa jenis bahan (Pc) : 0.00785
- Berat penyangga pengaduk : 10.78 kg

f. Perhitungan berat puli atas

- Diameter puli luar D1 : 90 cm
- Diameter dalam D2 : 66 cm
- Masa jenis bahan : 0.00785
- Berat puli atas : 1.478 kg

g. Perhitungan berat penyangga poros

- Diameter penyangga (D) : 4 cm

- Tinggi penyangga (t) : 17 cm
- Massa jenis bahan ρ_s : 0.00785 kg/cm³
- Berat penyangga poros : 3.24 kg

h. Berat plat landasan atas (Pla)

- Data yang direncanakan :
- Panjang plat landasan atas p : 102 cm
- Lebar plat l : 5 cm
- Lebar plat landasan atas L : 110 cm
- Tebal; plat landasan atas T : 1 cm
- Massa jenis besi bahan ρ_c : 0,00785 kg/cm³
- Berat plat : 4.2 kg

i. Berat plat penyangga pengaduk

- Lebar penyangga pengaduk L : 7 cm
- Tinggi penyangga pengaduk T : 5 cm
- Massa jenis besi/bahan penyangga ρ_c : 0,00785 kg/cm³
- Sehingga berat penyangga pompa hidrolik (Pph) : 3,2676 kg

2. Perhitungan rangka tengah

a. Perhitungan berat pulli II

- Diameter pulli luar (D) : 260 mm
- Diameter pulli dalam (D2) : 236 mm
- Tebal pulli (t) : 21 mm
- Massa jenis bahan yang digunakan ρ_s : 0.00785 kg/cm³
- Berat pulli II : 3.1 kg

b. Perhitungan berat pulli III

- Diameter luar (d1)	: 85 mm
- Diameter dalam (d2)	: 61 mm
- Tebal pulli (t)	: 40 mm
- Masa jenis bahan (ρ_s)	: 0.00785 kg/cm ³
- Berat pulli III	: 0.59 kg

c. Perhitungan peyambung pulli III

- Diameter (d)	: 56 mm
- Panjang (p)	: 30 mm
- Masa jenis bahan (ρ_s)	: 0.00785 kg/cm ³
- Berat penyambung pulli III	: 1.62 kg

d. Perhitungan plat penyangga pulli III

- Panjang plat landasan tengah (p)	: 102 cm
- Lebar plat (l)	: 5 cm
- Lebar plat landasan tengah (lb)	: 110 cm
- Tebal pat (t)	: 1 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s)	: 0.00785kg/cm ³
- Berat penyangga pulli III	: 4 kg

e. perhitungan berat pulli IV

- diameter pulli (D)	: 9.6 cm
- tebal pulli (t)	: 4 cm
- masa jenis bahan (ρ_s)	: 0.00785 kg / cm ³
- berat pulli IV (W)	: 0.236 kg

F perhitungan berat poros pulli II , III DAN IV

- diameter (D) : 3 cm
- Panjang poros (p) : 73 cm
- masa jenis bahan (ρ_s) : 0.00785 kg / cm³
- Berat poros : 1.35 kg

3. Perhitungan kerangka bawah

a. Perhitungan berat cetakan

- Panjang box cetakan (P) : 35 cm
- Lebar box cetakan (L) : 20 cm
- Tebal bok cetakan (tb) : 0.25 cm
- Tinggi box cetakan (t) : 20 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) : 0.00785 kg/cm³
- Berat box : 7.06 kg

b. Perhitungan tempat saluran masuk ke cetakan

- Panjang saluran masuk (P) : 20 cm
- Lebar saluran masuk (L) : 20 cm
- Tinggi saluran masuk (t) : 50 cm
- Tebal bahan (tb) : 0.25 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) : 0.00785 kg /cm³
- Berat saluran masu ke cetakan : 2,6 kg

c. Perhitungan berat penyangga cetakan

- Diameter penyangga (D) : 6 cm

- Tinggi penyangga (t) : 35 cm
- Massa jenis bahan (ρ_s) : 0.00785 kg/cm³
- Berat penyangga cetakan : 2,6 kg

d. Perhitungan berat poros penekan cetakan

- Diameter poros (D) : 3 cm
- Panjang poros (P) : 75 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) : 0.00785 kg/cm³
- Berat poros penekan : 1.39 kg

e. Perhitungan berat roda penggerak cetakan

- Dimeter roda (D) : 20 cm
- Lebar rangka (l) : 5 cm
- Tebal roda (t) : 3 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) : 0.00785 kg/cm³
- Berat roda penggerak cetakan : 1,8 kg

f. Perhitungan rangka tempat dudukan cetakan

- Panjang rangka (p) : 110 cm
- Lebar rangka (L) : 5 cm
- Lebar rangka (L) : 5 cm
- Tebal rangka (t) : 1 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) : 0.00785 kg/cm³
- Berat rangka dudukan cetakan : 8,6 kg

g. Perhitungan rangka untuk motor

- Panjang rangka (P) : 70 cm

- Lebar plat (L) : 5 cm
- Tebal rangka (tb) : 1 cm
- Masa jenis bahan (ρ_s) : 0.00785 kg/cm³
- Berat rangka untuk motor : 27 kg

4. Kekuatan Kontruksi Bahan

a. Analisa kekuatan bahan :

- Bahan : Baja ST 37
- Tegangan tarik (σ_t) : 37 – 49 kg/mm²
- Sf : 8

b. Kekuatan bahan yang terjadi pada kerangka atas

1. Tegangan bending yang terjadi : 3,777 kg/mm²
2. Kekuatan bahan : 4,625 kg/mm²

c. Kekuatan bahan pada kerangka bawah

1. Tegangan bending yang terjadi : 3,827 kg/mm²
2. Kekuatan bahan : 4,625 kg

5. Perhitungan kekuatan las pada kerangka landasan

Perhitungan tegangan tekan

$$l = 80 \text{ mm}$$

$$h = 5 \text{ mm}$$

$$L = 400 \text{ mm}$$

$$\sigma = 947,173 \text{ kg/mm}^2$$

6. Perhitungan Baut dan Mur

a. Perhitungan baut pengikat pada dudukan pengaduk direncanakan m

- Kekuatan bahan σ_t	: 37 kg/mm ²
- Plat landasan pengaduk (Plp)	
- Berat Pengaduk	: 55 kg
V	: 1.200.000 mm ³
- Berat Ppa	: 3.2675 kg
- Plat penyangga tengah	: 8.6 kg
- Plat penyangga bawah (Ppb)	: 8.6 kg
- Beban yang direncanakan (W)	: 238,95

b. Sedangkan data-data baut ulir kasar M18 adalah :

- Jarak bagi (P)	: 2,5 mm
- Diameter luar baut (d)	: 18 mm
- Diameter inti (d ₁)	: 15,294 mm
- Diameter efektif (d ₂)	: 16,376 mm
- Menentukan tinggi	: 14,4 mm
- Jumlah ulir mur	: 5,76 → 6 buah
- Tegangan tarik (σ_t)	: 8.9 kg/cm ²
- Tegangan tarik ijin (σ_{t_1})	: 111.25
kg/cm ²	
- Tegangan geser baut (σ_{sb})	: 9,8 kg/cm ²
- Tegangan geser ijin	: 2,77 kg/mm ²

7. Perhitungan Baut Pengikat Pada pengaduk

- Jika diketahui beban (p)	: 2 kg
- Beban yang direncanakan ($W = P \cdot Fc$)	: 2,4 kg
- Jarak bagi (P)	: 2 mm
- Diameter luar baut (d)	: 14 mm
- Diameter inti (d_1)	: 11,835 mm
- Diameter efektif (d_2)	: 12,701 mm
- Menentukan tinggi mur	: 11,2 mm
- Jumlah ulir mur	: 5,6 → 6 buah
- Tegangan tarik (σ_t)	: 1,2 kg/cm ²
- Jarak bagi (P)	: 2 mm
- Diameter luar baut (d)	: 14 mm
- Diameter inti (d_1)	: 11,835 mm
- Diameter efektif (d_2)	: 12,701 mm
- Menentukan tinggi mur	: 11,2 mm
- Jumlah ulir mur	: 5,6 → 6 buah
- Tegangan tarik (σ_t)	: 1,2 kg/cm ²

DAFTAR PUSTAKA

1. Ir. Soelarso, MSME. Kiyotkatsu suga (ed). 1987, "**Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen mesin**" Jakarta PT. Paddy pramita.
2. V. Dobrovosky, 1945. "**MACHINE ELEMENT**" moscow. Mr. Plubiser
3. R.S. Khurmi dan S.K. Gupta (ed). 1984. "**A TEXT BOOK OF MACHINE DESIGN**" New Delhi, Ram Nagar.
4. just herma and edwar schrkus. "**WESTERMENTABLE FOR METAL TRADE**" New dehli 1980, weslei eastern ltd.
5. . wiliam A nmast.ph. daud C.E.N. Sturges. Ph.D. "**TEORI AND PROBLEM OF STRENGHT MATERIAL**," schaum's out line series.
6. L.ferdinand dkk. 1995 "**ilmumkeuatan bahan**". jakrta **EARLANGGA.**



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

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

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

Nomor : ITN-2032/ITA/8/05
 Sampiran : -----
 Perihal : *Bimbingan Tugas Akhir.*

Malang 24 Februari 2005

kepada : **Yth. Sdr/i. Ir. Lala Mustiadi, MT**
 Dosen Institut Teknologi Nasional
 Di
Malang.

Dengan hormat.

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

Nama : Agus Santoso
 NIM : 0151054
 Semester : VIII (Delapan)
 Jurusan : Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)
 Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan Tugas Akhir tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara/i selama 1 (Satu) bulan, terhitung mulai tanggal, 24 Februari s/d 24 Juni 2005

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

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

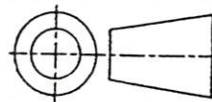
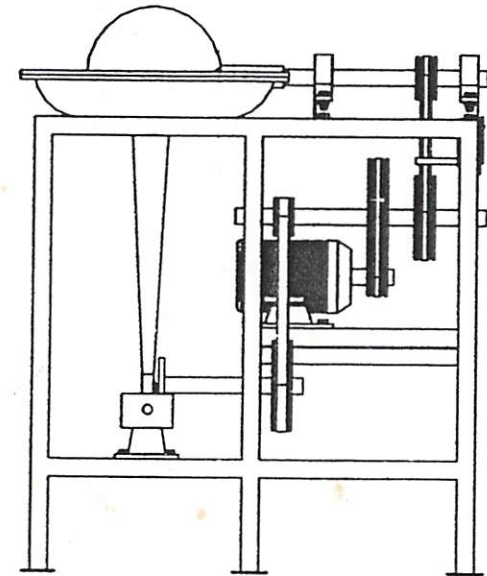
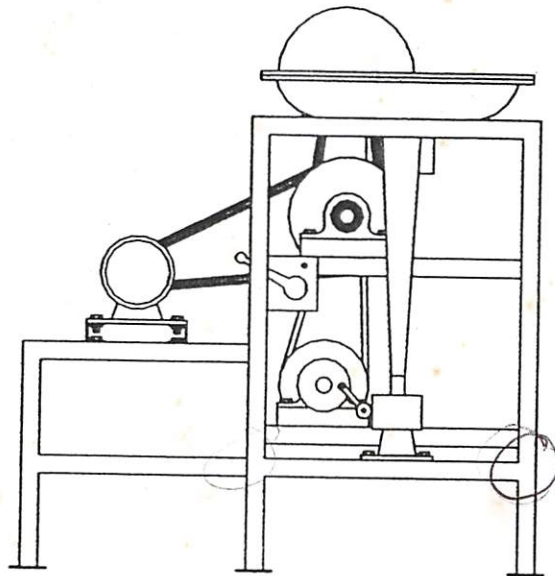
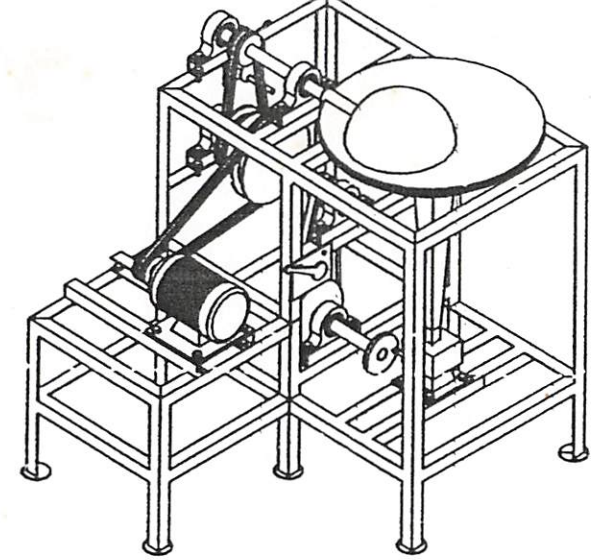
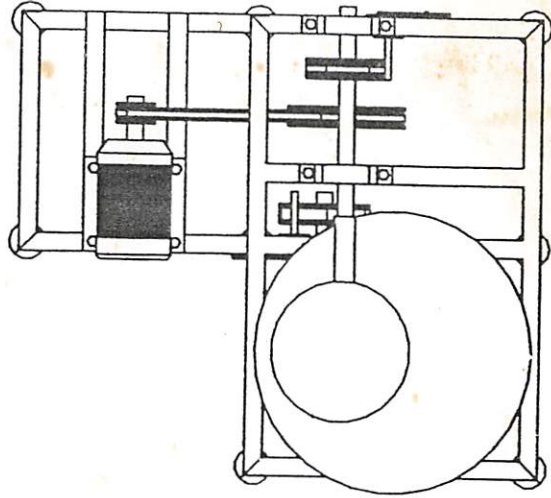
Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)



Ir. TEG CIKRAHARDJO, MT
 NIP. : 131 991 184

Salinan kepada Yth.:
 Mahasiswa yang bersangkutan.
 Arsip.

Fragment of a document or label, possibly containing text such as "Diploma" and "1892".



SKALA : 1:4

SATUAN : mm

TANGGAL : 11-03-2005

DIGAMBAR : AGUS SUSANTO

NIM : 01.51.054

DILIHAT : Ir.LALU MUSTIADI,MT

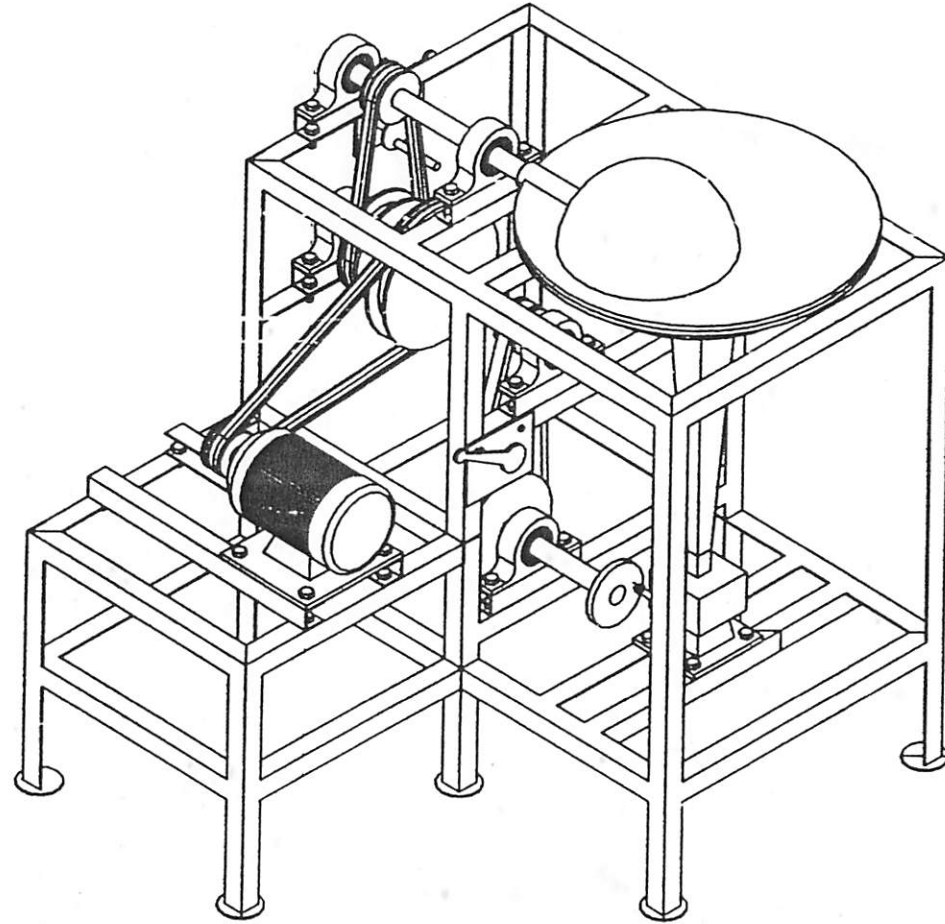
PERINGATAN

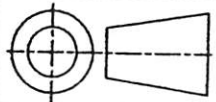
ITN MALANG

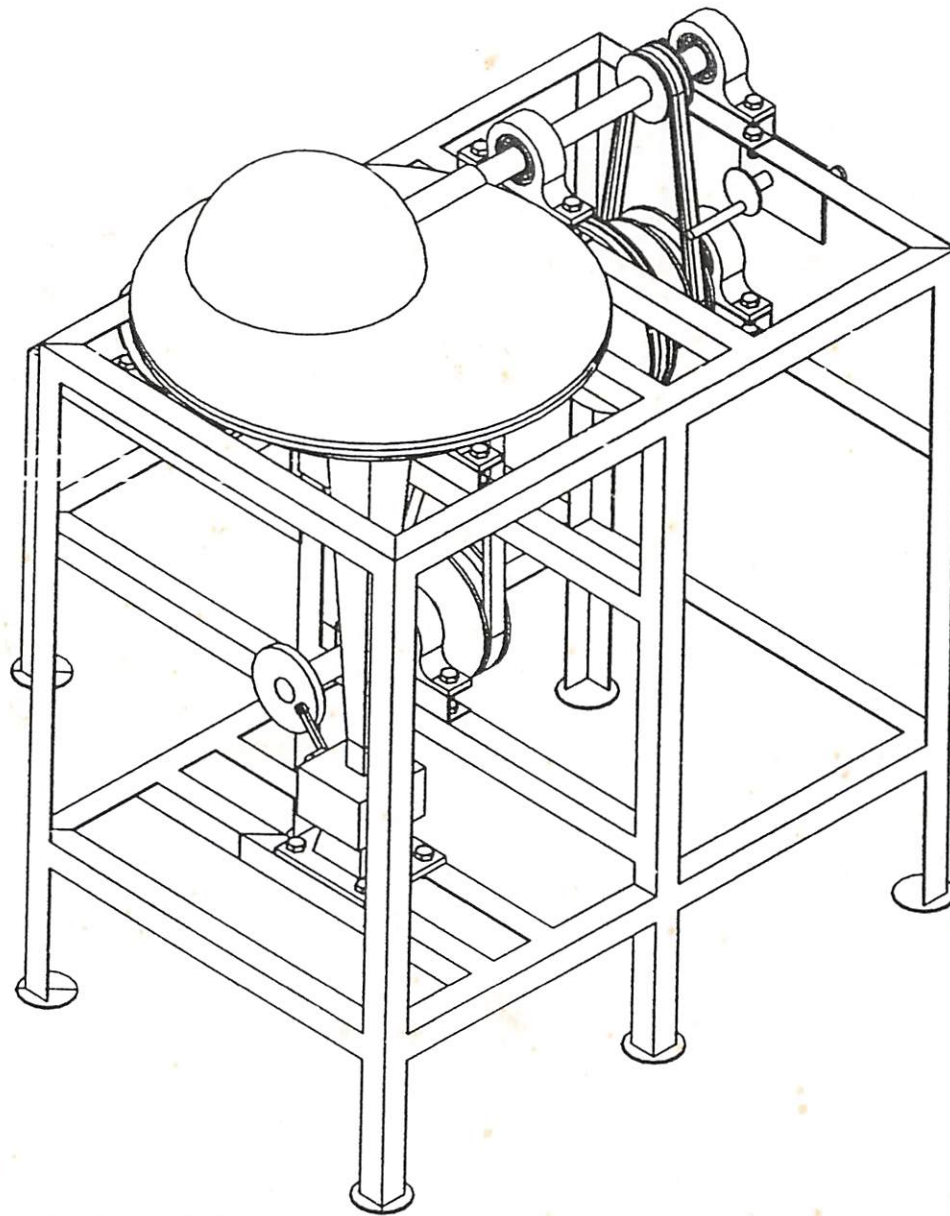
MESIN PENGADUK BAKSO

NO: 01

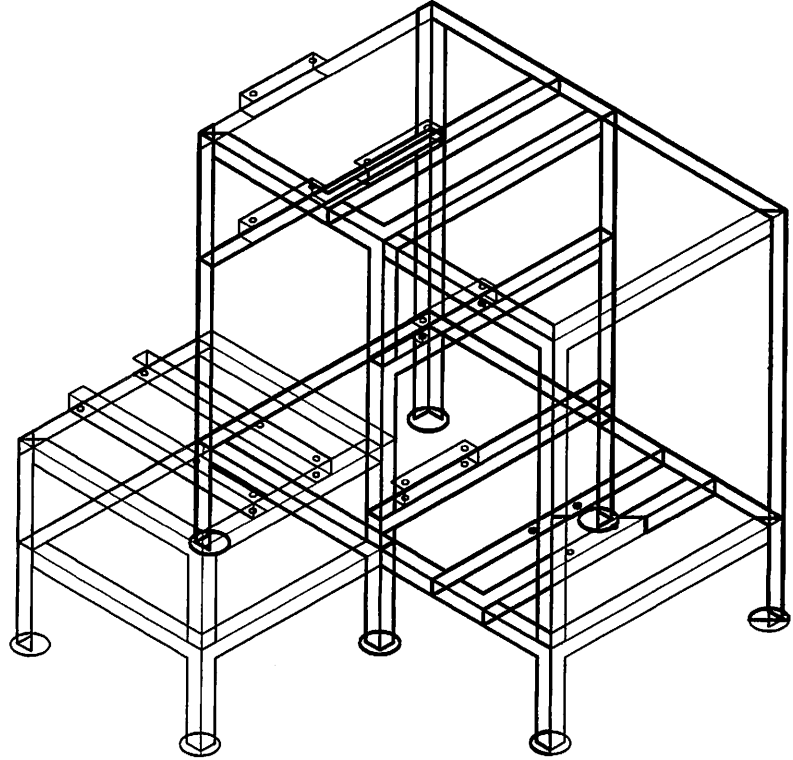
A₄

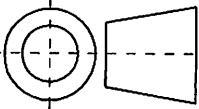


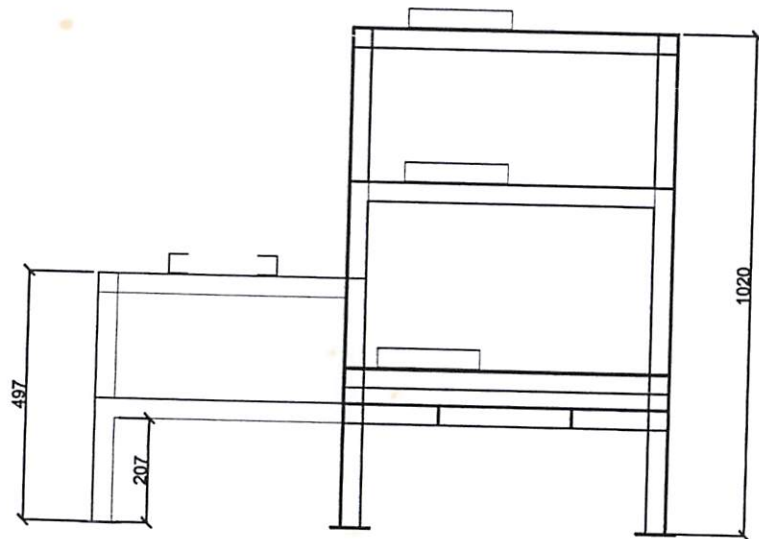
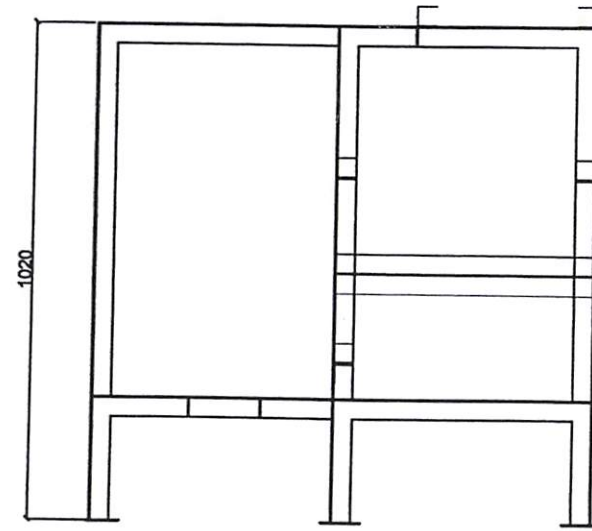
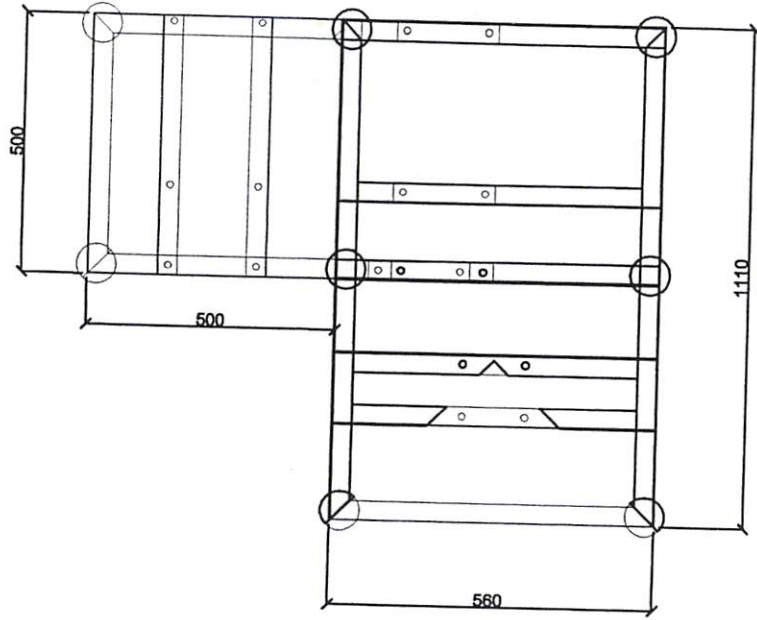
	SKALA : 1:4	DIGAMBAR : AGUS SUSANTO	PERINGATAN	
	SATUAN : mm	NIM : 01.51.054		
	TANGGAL : 11-03-2005	DILIHAT : Ir.LALU MUSTIADI,MT		
ITN MALANG	MESIN PENGADUK BAKSO		NO: 01	A ₄



	SKALA : 1:4	DIGAMBAR : AGUS SUSANTO	PERINGATAN	
	SATUAN : mm	NIM : 01.51.054		
	TANGGAL : 11-03-2005	DILIHAT : Ir.LALU MUSTIADI,MT		
ITN MALANG	MESIN PENGADUK BAKSO		NO: 01	A ₄



	SKALA = 1 : 15	DI GBR : AGUS SUSANTO	PERINGATAN		
	SATUAN : mm	NIM : 0151054			
	TGL : 11 . 03 . 05	DIPERIKSA : Ir . LALU MUSTIADI , MT.			
ITN MALANG		KONSTRUKSI MESIN PENGADUK DAN PENCETAK BAKSO		NO : 01	A 4



	SKALA = 1 : 15	DI GBR : AGUS SUSANTO	PERINGATAN		
	SATUAN : mm	NIM : 0151054			
	TGL : 11 . 03 . 05	DIPERIKSA : Ir . LALU MUSTIADI , MT.			
ITN MALANG		KONSTRUKSI MESIN PENGADUK DAN PENCETAK BAKSO		NO : 01	A 4