TUGAS AKHIR

MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG

PEMILIHAN DAN PEMBUATAN KONTRUKSI RANGKA MESIN PEMIPIL JAGUNG

Disusun Oleh :

Nama : Antok Wijianto
Nim : 01.51.104
Jurusan : Teknik Mesin D III
Fakultas : Teknologi Industri

JURUSAN TEKNIK MESIN DIPLOMA III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2006

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN KONTRUKSI RANGKA PADA MESIN PEMIPIL JAGUNG

Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Ahli Madya Mesin Jurusan Teknik Mesin D-III Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang

Disusun Oleh :

Nama	: Antok Wijianto
Nim	: 01.51.104
Jurusan	: Teknik Mesin D III
Fakultas	: Teknologi Industri

Mengetahui/Menyetujui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin D III	Dosen Pembimbing
Ir. Drs. MOCH. TRISNO, MT	**Ir. SOEPARNO DJIWO, MT**
NIP : 130 936 652	**NIP : 101 8600 128**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN KONTRUKSI RANGKA PADA MESIN PEMIPIL JAGUNG

Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Ahli Madya Mesin Jurusan Teknik Mesin D-III Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang

Disusun Oleh :

Nama : Antok Wijianto

Nim : 01.51.104

Jurusan : Teknik Mesin D III

Fakultas : Teknologi Industri

Mengetahui/Menyetujui :

Ketua Jurusan
Teknik Mesin D III

Dosen Pembimbing

Ir. Dpc. NOCH. TEGSNO, MT
NIP : 130 036 652

Ir. SOEPARNO DJIWO, MT
NIP : 101 8600 128

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Antok Wijianto
Tempat/Tanggal Lahir	: Malang, 20 Maret 1983
N I M	: 01.51.104
Jurusan	: Teknik Mesin D-III
Fakultas	: Teknologi Industri
Alamat	: Jl. Raya Kromengan 72 Kromengan Malang

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan merupakan kutipan dari orang lain, kecuali yang telah disebut sumbernya.

Malang, Maret 2006
Penulis,

Antok Wijianto

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Antok Wijianto
Tempat/Tanggal Lahir	: Malang, 20 Maret 1983
N I M	: 01.51.104
Jurusan	: Teknik Mesin D-III
Fakultas	: Teknologi Industri
Alamat	: Jl. Raya Kromengan 22 Kromengan Malang

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan merupakan kutipan dari orang lain, kecuali yang telah disebut sumbernya.

Malang, Maret 2006
Penulis,

Antok Wijianto

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

Nomor : ITN-096/I.TA/8/'05 Malang 12 Agustus 2005
Lampiran : --------
Perihal : ***Bimbingan Tugas Akhir.***

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

Dengan hormat.

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

Nama	: Antok Wijianto
NIM	: 0151104
Semester	: IX (Sembilan)
Jurusan	: Teknik Mesin Diploma Tiga (D. III)
Fakultas	: Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan Tugas Akhir tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara/i sebagai Dosen pembimbing **Kesatu / kedua** selama 1 (Satu) Semester, terhitung mulai tanggal **12 Agustus 2005 s/d 12 Januari 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
NIP. 130 936 652

Tembusan kepada Yth.:
1. Mahasiswa yang bersangkutan.
2. Arsip.

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

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama	: Antok Wijianto
N I M	: 01.51.104
Program Studi	: Teknik Mesin D-III
Judul Tugas Akhir	: Perencanaan dan Pembuatan Kontruksi Rangka Mesin Pemipil Jagung
Pengajuan Tugas Akhir	: 12 Agustus 2005
Selesai Tugas Akhir	: 03 Maret 2006
Dosen Pembimbing	: Ir. Soeparno Djiwo, MT
Nilai Bimbingan	: 90 (Sembilan Puluh)

Mengetahui dan Disetujui :

Ketua Jurusan
Teknik Mesin D III

Ir. Drs. Moch. Trisno, MT
NIP : 130 936 652

Dosen Pembimbing

Ir. Soeparno Djiwo, MT
NIP : 1018600128

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

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama	: Antok Wijianto
N I M	: 01.51.104
Program Studi	: Teknik Mesin D-III
Judul Tugas Akhir	: Perencanaan dan Pembuatan Kontruksi Rangka Mesin Pemipil Jagung

Dipertahankan dihadapan Team Penguji Tugas Akhir Jenjang Program Diploma Tiga (D-III) pada :

Hari/Tanggal	: Selasa, 07 Maret 2006
Dengan Nilai Ujian	: 84,6

PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Majelis Penguji

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DEKAN

Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP : 1018100036

Sekretaris Majelis Penguji

Ir. Drs. MOCH. TRISNO, MT
NIP : 130 936 652

Anggota

Ir. H. Taufik Hidayat, MT
NIP : 1018700015

Ir. Suryanto, MT
NIP : 1028500104

LEMBAR PERSEMBAHAN

Ya Allah...
Tiada kata yang sanggup aku ucap
'Tuk haturkan syukur seribu kalipun
Atas apa yang pernah dan akan Engkau beri
Semoga Engkau berkenan
Selalu menciptakan Cahaya di Hatiku
Disetiap langkah yang akan aku tuju
Agar lebih menundukkan hati
Ya Allah..
Berikan yang Terbaik untukku
Agar aku dapat memberi seluruh Kebahagiaan
Kepada orang-orang yang telah menyisihkan Kebahagiaan untukku

Tugas Akhir ini khusus kupersembahkan sebagai ucapan terima kasih kepada :

- Orang tuaku tercinta, yang telah merawat, mengasuh, mengajari dan membimbingku sehingga aku sabar dan tabah (Wong kang Sabar Iku Dhuwur Drajate) menjalankan kehidupan yang keras dan menguras banyak adrenalinku. Dan Beliau selalu berpesan "Sholatlah untuk melatih kesabaranmu, semakin engkau rajin sholat akan semakin dekat dengan Tuhanmu, niscaya jalan terang akan selalu membimbingmu untuk mencapai cita-citamu". Dari situ aku menjadi orang yang berani menghadapi kesenangan, kesewenang-wenangan dan kesengsaraan di dunia, sebab Gusti Pangeran selalu bersamaku, serta karena-Nya aku ada di dunia dengan perantara Ayah dan Ibu.

  Hormat dan Bhakti Ananda tidak akan mampu membalas apa yang telah diberikan kepadaku.
- My Soulmated My emerald *'eva'* yang dengan sabar mengiringi aku dalam berlayar berpetualang mengarungi hidup. Dengan kebeninganmu Engkau memberikan aku Cahaya kesegaran hati sehingga menumbuhkan semangatku, menguatkan tekadku 'tuk mewujudkan cita cita. Sujud Syukur atass Karunia Sang Khalik karena menciptakan seorang Dewi Manikam yang menjadikan Anugerah terindah dalam Hidupku. Akan kupersembahkan yang Terbaik bagimu My Emerald.

  I Love You So Much My emerald
- Bpk. Saddam yang selalu memberikan semangat serta mendorongku 'tuk maju berbuat lebih baik dalam hidup. Dan selalu membimbing aku bagaimana hidup bersosial, serta senantiasa menghibur dan mendengar keluh kesahku dengan ditemani Kopi Susu Racikanmu yang terasa hangat ditenggorokanku.
- DWI (KANCIL) 'N MAS ROY, TEMEN SETIA SEMANGAT SEPERJUANGAN UNTUK AKTIF KE CAMP. ASISTENSI TA DAN S'LALU STAND BY 'DE PONDOK KERSYEN !! TANK'S ATAS SPIRITNYA JACK !!!

  KEBERSAMAAN SERTA PERSAUDARAAN YANG KAU BERIKAN TAKKAN USANG DIMAKAN WAKTU DAN TAKKAN MUDAH 'TUK DILUPAKAN.

  Live 4junk...junk make...live, j'st feel de junk goes to peace...
- Dolor-dolor lan sobatku, Blues Bullet 'n sarung (yg datang saat kompre), pak Pooh, mas Alwi, Oyok, Yupi and Paijo(yg s'lalu ngajak Main PS), Gandhol, adik Dian (yg S'lalu ngajakin main halma)

  Thank's for everything my friend...don't worry everything gonna be Allright

(c) 1999 endeffect.com

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN KONTRUKSI RANGKA PADA MESIN PEMIPIL JAGUNG

ABSTRAK

Nama : Antok Wijianto/Nim : 01.51.104/Judul : "Perencanaan dan pembuatan kontruksi rangka pada mesin pemipil jagung"/Dosen Pembimbing : Ir. Soeparno Djiwo, MT/Maret 2006.

Seiring dengan kemajuan yang berkembang cukup pesat, maka segala fasilitas yang dibutuhkan untuk menunjang taraf hidup manusia akan bertambah, berbagai alat dan mesin pertanian banyak yang dikembangkan hal ini membawa dampak positif dengan meningkatnya efisiensi dan optimalisasi kerja. Mesin adalah suatu alat yang terdiri dari beberapa komponen yang bergerak atau tak bergerak yang dapat menghasilkan suatu produk tertentu. Mesin pemipil jagung merupakan mesin pemipil atau perontok yang memisahkan antara batang jagung dengan biji jagung, yang dirancang untuk membantu dan mempercepat proses produksi sehingga memberikan keoptimalan hasil yang baik bagi kesejahteraan yang menggelutinya.

Didalam pemilihan rencana kerangka mesin pemipil jagung sebagian kerangkanya terdiri dari rangka yang terdapat sambungan-sambungan pengelasan. Untuk kerangka kontruksi menggunakan baja siku profil L (25 x 25 x 4) yang merupakan hasil canai panas dengan didasari atas hasil perencanaan yang ekonomis dan banyaknya bahan yang tesedia di pasaran. Dalam pemilihan profil baja untuk perencanaan kerangka ini kita harus berpatokan dengan pembeban yang dapat ditahan oleh kerangka .

Dalam menghitung dimensi kerangka pada mesin pemipil jagung yang harus diketahui adalah beban yang bekerja pada kerangka, sehingga dapat ditentukan gaya reaksi tumpuan di titik B (R_B)= 17,85 kg dan gaya reaksi tumpuan di titik D (R_D) = 7,14 kg untuk kerangka bagian bawah. Sedangkan gaya reaksi tumpuan di titik F (R_F)= 14,28 kg dan gaya reaksi tumpuan di titik H (R_H) = 5,71 kg untuk kerangka bagian atas.

Kata kunci : mesin pemipil jagung, pemilihan bahan, kontruksi kerangka.

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN KONTRUKSI RANGKA PADA MESIN PEMIPIL JAGUNG

ABSTRAK

Nama : Anton Wijianto/Nim : 01.51.1044/Jurusan : "Permesinan dan pembuatan konstruksi rangka pada mesin pemipil jagung"/Dosen Pembimbing : Ir. Soeparno Djiwo, MT/Maret 2006.

Sering dengan kemajuan yang berkembang cukup pesat, maka segala fasilitas yang dibutuhkan untuk mempunyai taraf hidup manusia dan bermanfaat berhegai dari dan mesin pertanian bunga yang dikembangkan hal ini mendorong dampak positif dengan mengkaunya dikiasi dan optimalisasi kerja. Mesin adalah suatu alat yang terdiri dari beberapa komponen yang bergerak dan tak bergerak yang dapat mengkasilkan suatu produk tertentu. Mesin pemipil jagung merupakan mesin pemipil dan pemotong yang mentasikan antara butiran jagung dengan biji jagung yang dirontokkan untuk mendapatkan mempercepat proses produksi sehingga membutuhkan kesplindakan kerja yang baik bagi kesejahteraan yang menggelumnya.

Didalam penulisan tugas akhir kerangka mesin pemipil jagung sebagian kerangkanya terdiri dari rangka yang terdapat sambungan-sambungan pengelasan. Untuk kerangka konstruksi menggunakan bahan siku profil L (25 x 25 x 4) yang mempunyai kasil cukup pentas dengan dikosen dikosen tinggi perencanaan yang ekonomis dan bentuknya bahan yang tersedia di pasaran. Dalam penulisan profil baja untuk perencanaan kerangka ini sita kurus berpatokan dengan pembebanan yang dapat ditahan oleh kerangka.

Bahan mengkhusus dimensi kerangka pada mesin pemipil jagung yang harus dikerjakan adalah bahan yang bekerja pada kerangka, sehingga dapat ditentukan gaya reaksi tumpuan di titik B (R_B= 1.785 kg dan gaya reaksi tumpuan di titik D (R_D = 7.14 kg untuk kerangka bagian bawah. Sedangkan gaya reaksi tumpuan di titik F (R_F= 14.26 kg dan gaya reaksi tumpuan di titik H (R_H = 3.17 kg untuk kerangka bagian atas.

Kata kunci : mesin pemipil jagung, penulisan bahan, konstruksi kerangka.

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR

NAMA : **Antok Wijianto**

N I M : **01.51.104**

JURUSAN : **Teknik Mesin D III**

JUDUL : **Pemilihan Dan Pembuatan Kontruksi Rangka Mesin Pemipil Jagung**

DOSEN PEMBIMBING : **Ir. Soeparno Djiwo, MT**

NO	TANGGAL	URAIAN	PARAF
1	6 Juli 2005	o Asistensi judul TA	
2	8 Juli 2005	o Asistensi gambar perencanaan mesin pemipil jagung	
3	17 September 2005	o Sempunakan batasan masalah o Lanjutkan Bab I	
4	13 Desember 2005	o Penulisan Referensi o Rumus-rumus disempurnakan	
5	19 Desember 2005	o Cara kerja bertahap o Rumus : • Metode Cremona ref. Thermosenko • Analisa setiap bagian	
6	2 Januari 2006	Lanjutkan sampai selesai + gambar-gambar sambungan las yang dihitung/direncanakan	
7	5 Januari 2006	o Sempurnakan gambar las o Buat rekapitulasi	
8	23 Januari 2006	o Sempurnakan rekapitulasi o Buat kesimpulan o Gambar perencanaan o Bagian-bagian yang dihitung o 3 Dimensi	
9	11 Februari 2006	o Sempurnakan Kesimpulan o Sempurnakan Gambar	

Dosen Pembimbing

Ir. SOEPARNO DJIWO, MT

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR

NAMA : Anok Wijanto

NIM : 01.32.139

JURUSAN : Teknik Mesin S-1

JUDUL : Pemilihan Dan Pembuatan Konstruksi Rangka Mesin Pemisah Jagung

DOSEN PEMBIMBING : Ir. Soepardjo Djiwo, MT

NO	TANGGAL	URAIAN	PARAF
1	6 Juli 2005	o Asistensi judul I x	
2	8 Juli 2005	o Asistensi gambar perencanaan mesin pemisah jagung	
3	17 September 2005	o Sempurnakan bataran masalah o Lanjutkan Bab I	
4	13 Desember 2005	o Konsultasi Referensi o Rumus-rumus disempurnakan	
5	19 Desember 2005	o Cari kerja bersama o Rumus : • Metode Cremona rel. Thermodinamika • Analisa sering bengan	
6	2 Januari 2006	Lanjutkan sampai selesai + gambar-gambar sambungan las yang dibutuhkan/direncanakan	
7	5 Januari 2006	o Sempurnakan gambar las o Buat rekapitulasi	
8	23 Januari 2006	o Sempurnakan rekapitulasi o Buat kesimpulan o Gambar perencanaan o Lengkapi-lengkapi yang dibutuhkan o 3 Dimensi	
9	11 Februari 2006	o Sempurnakan Kesimpulan o Sempurnakan Gambar	

Dosen Pembimbing

Ir. SOEPARDJO DJIWO, MT

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puja dan Puji Syukur Alhamdulillah kehadirat Allah S.W.T. yang telah melimpahkan Rahmat, Hidayah serta Ridho-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **"PERENCANAAN DAN PEMBUATAN KONTRUKSI RANGKA MESIN PEMIPIL JAGUNG"** sesuai dengan ketentuan yang ada. Tugas akhir ini diajukan guna melengkapi persyaratan kelulusan Program Diploma Tiga (D-III) Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang.

Kesulitan dan hambatan dalam menyusun laporan ini, sedikit maupun banyak telah dibantu oleh beberapa pihak demi kelancaran hingga penyelesaian akhir, maka pada kesempatan ini penyusun menyampaikaan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. Drs. Moch. Trisno, MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin D-III Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Semua pihak terutama teman–teman Mesin D–III yang telah turut membantu di dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari di dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangannya. Untuk itu penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna menambah kesempurnaan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Malang, Maret 2006

Penyusun,

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji dan Puji Syukur Alhamdulillah kehadirat Allah S.W.T. yang telah melimpahkan Rahmat, Hidayah serta Ridho-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **"PERENCANAAN DAN PEMBUATAN KONTRUKSI RANGKA MESIN PEMINTI JAGUNG"** sesuai dengan ketentuan yang ada. Tugas akhir ini diajukan guna melengkapi persyaratan kelulusan Program Diploma Tiga (D-III) Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang.

Kesulitan dan hambatan dalam penyusun laporan ini, sedikit maupun banyak telah dihantu oleh beberapa pihak, dari kelancaran hingga penyelesaian akhir, maka pada kesempatan ini penyusun mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. Dpc. Mech. Tritono, MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin D-III Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Soepamo Djiwo, MT Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Semua pihak terutama teman-teman Mesin D-III yang telah turut membantu di dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari di dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangannya. Untuk itu penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna menambah kesempurnaan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Malang, Maret 2000

Penyusun.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN i

LEMBAR PERNYATAAN ii

ABSTRAK iii

LEMBAR ASISTENSI iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR GAMBAR ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penulisan 3

1.4 Batasan Masalah 3

1.5 Metode Penulisan 3

1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Gambar Skema dan Cara Kerja 5

2.2 Cara Kerja Mesin Pemipil Jagung 6

2.3 Pemilihan Bahan Untuk Kerangka Kontruksi 7

2.4 Pemilihan Baut dan Mur 13

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN i

LEMBAR PERNYATAAN ii

ABSTRAK iii

LEMBAR ASISTENSI iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR GAMBAR ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penulisan 3

1.4 Batasan Masalah 3

1.5 Metode Penulisan 3

1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Gambar Skema dan Cara Kerja 5

2.2 Cara Kerja Mesin Pemipil Jagung 6

2.3 Pemilihan Bahan Untuk Kerangka Konstruksi 7

2.4 Pemilihan Baut dan Mur 13

2.5 Pengelasan 14

2.5.1 Pengelasan Dengan Elektroda Terbungkus (Las Listrik) 15

2.5.2 Cara Pengelasan 16

2.5.2.1 Klasifikasi Berdasarkan Jenis Sambungan dan Bentuk Alur 17

2.5.2.2 Klasifikasi Berdasarkan Pengelasan 19

2.5.3 Spesifikasi Mesin Las Yang Digunakan Pada Kontruksi Mesin Pemipil Jagung 20

2.5.3.1 Shielded Metal Arc Welding (SWAW) 20

2.5.4 Perlengkapan Mengelas 22

2.5.5 Menentukan Elektroda 22

2.5.6 Tanda Gambar Dalam Pengelasan 25

2.5.6.1 Tanda Gambar Dasar dan Pelengkap 26

2.5.6.2 Cara Penempatan Tanda Gambar 28

2.6 Rumus-rumus Menghitung Kekuatan Kerangka 30

2.6.1 Perhitungan Kerangka Bawah Akibat Beban yang Diterima 31

2.6.2 Perhitungan Kerangka Atas Akibat Beban yang Diterima 32

2.6.3 Perhitungan Tegangan Pada Kerangka Bawah 34

2.6.4 Perhitungan Tegangan Pada Kerangka Atas 35

2.6.5 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las Pada Kerangka Bawah . 37

2.6.6 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las Pada Kerangka Atas 39

BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI RANGKA MESIN

3.1 Perhitungan Kerangka Akibat Beban yang Diterima 43

3.1.1 Perhitungan Beban Kerangka Bawah 43

2.5 Pengelasan 14

2.5.1 Pengelasan Dengan Elektroda Terbungkus (Las Listrik) 15

2.5.2 Cara Pengelasan 16

2.5.2.1 Klasifikasi Berdasarkan Jenis Sambungan dan Bentuk Alur 17

2.5.2.2 Klasifikasi Berdasarkan Pengelasan 19

2.5.3 Spesifikasi Mesin Las Yang Digunakan Pada Komunikasi Mesin Pemipil Jagung 20

2.5.3.1 Shielded Metal Arc Welding (SMAW) 20

2.5.4 Perlengkapan Mengelas 22

2.5.5 Menentukan Elektroda 22

2.5.6 Tanda Gambar Dalam Pengelasan 25

2.5.6.1 Tanda Gambar Dasar dan Pelengkap 26

2.5.6.2 Cara Penempatan Tanda Gambar 28

2.6 Rumus-rumus Mengitung Kekuatan Kerangka 30

2.6.1 Perhitungan Kerangka Bawah Akibat Beban yang Diterima 31

2.6.2 Perhitungan Kerangka Atas Akibat Beban yang Diterima 32

2.6.3 Perhitungan Tegangan Pada Kerangka Bawah 34

2.6.4 Perhitungan Tegangan Pada Kerangka Atas 35

2.6.5 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las Pada Kerangka Bawah . 37

2.6.6 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las Pada Kerangka Atas 39

BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI RANGKA MESIN

3.1 Perhitungan Kerangka Akibat Beban yang Diterima 45

3.1.1 Perhitungan Beban Kerangka Bawah 45

3.1.2 Perhitungan Beban Kerangka Atas 45

3.2 Perhitungan Tegangan Kerangka 47

3.2.1 Perhitungan Tegangan Kerangka Bawah 47

3.2.2 Perhitungan Tegangan Kerangka Atas 49

3.3 Perhitungan Kekuatan Pada Sambungan Las 51

3.3.1 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Bawah 51

3.3.2 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Atas 53

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan 56

4.2 Saran 58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1 Mesin Pemipil Jagung yang Direncanakan 5
2.2 Profil I atau Profil T-Dobel 8
2.3 Balok Grey 9
2.4 Profil U-Profil Kanal 10
2.5 Profil Las 10
2.6 Profil Hidung 11
2.7 Profil Rusuk 11
2.8 Baja Siku/Profil L 12
2.9 Baja T 12
2.10 Baut dan Mur 14
2.11 Sambungan Las 14
2.12 Pengelasan Dengan Elektroda Terbungkus (Las Listrik) 15
2.13 Diagram Cara Sambungan Las 16
2.14 Mesin Las Listrik 21
2.15 Letak Simbul Elektroda Terbungkus 24
2.16 Kode Warna Elektroda Terbungkus 24
2.17 Kontruksi Rangka Mesin yang Direncanakan 30
2.18 Kerangka Bawah Akibat Beban yang Diterima 31
2.19 Kerangka Atas Akibat Beban yang Diterima 32
2.20 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Bawah 37
2.21 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Atas 39
3.1 Kontruksi Rangka Mesin yang Direncanakan 42
3.2 Kerangka Bawah Akibat Beban yang Diterima 43
3.3 Kerangka Atas Akibat Beban yang Diterima 45
3.4 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Bawah 51
3.5 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Atas 53

DAFTAR GAMBAR

2.1 Mesin Pemipil Jagung yang Direncanakan 5
2.2 Profil I atau Profil T-Double 8
2.3 Baja Grey 9
2.4 Profil U-Profil Kanal 10
2.5 Profil Las 10
2.6 Profil Hidung 11
2.7 Profil Rusuk 11
2.8 Baja Siku/Profil L 12
2.9 Baja T 12
2.10 Baut dan Mur 14
2.11 Sambungan Las 14
2.12 Pengelasan Dengan Elektroda Terbungkus (Las Listrik) 15
2.13 Diagram Cara Sambungan Las 16
2.14 Mesin Las Listrik 21
2.15 Lorek Simbol Elektroda Terbungkus 24
2.16 Kode Warna Elektroda Terbungkus 24
2.17 Konstruksi Rangka Mesin yang Direncanakan 30
2.18 Kerangka Bawah Akibat Beban yang Diterima 31
2.19 Kerangka Atas Akibat Beban yang Diterima 32
2.20 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Bawah 37
2.21 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Atas 39
3.1 Konstruksi Rangka Mesin yang Direncanakan 42
3.2 Kerangka Bawah Akibat Beban yang Diterima 43
3.3 Kerangka Atas Akibat Beban yang Diterima 45
3.4 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Bawah 51
3.5 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Atas 53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan kemajuan yang berkembang cukup pesat, maka segala fasilitas yang dibutuhkan untuk menunjang taraf hidup manusia akan bertambah pula, dan didalam perkembangan masih banyak ditemukan masalah terkadang menghambat proses produksi sehingga kurang memberikan keoptimalan hasil yang baik bagi kesejahteraan yang menggelutinya. Penyempurnaan ini tentu tidak lepas dari peran aktif para ahli dalam bidangnya.

Berbagai alat dan mesin pertanian banyak yang dikembangkan dengan menggunakan tenaga motor sebagai penggerak. Hal ini membawa dampak positif dengan meningkatnya efisiensi dan optimalisasi kerja. Penggunaan alat dan mesin pertanian juga dianggap lebih menguntungkan jika ditinjau dari aspek teknis maupun ekonomis.

Proses pemipilan jagung dengan cara manual masih banyak dilakukan karena belum adanya suatu alat mesin pemipil jagung yang sesuai dengan bentuk gelondongan yang ada di Indonesia. Pemipilan jagung dengan cara manual/sosrok mempunyai kelemahan dengan tercampurnya batang jagung/janggel dengan biji yang relative besar. Selain itu kondisi ketenagakerjaan di Indonesia yang bergeser dari agraris ke industri mengakibatkan adanya persaingan tenaga kerja pada bidang lain yang dianggap lebih menguntungkan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan kemajuan yang berkembang cukup pesat, maka segala fasilitas yang dibutuhkan untuk memunjang taraf hidup manusia akan bertambah pula, dan didalam perkembangan masih banyak ditemukan masalah terkadang mengganggu proses produksi sehingga kurang memberikan keoptimalan hasil yang baik bagi kesejahteraan yang menggelutinya. Pengempuman ini tentu tidak lepas dari peran akli para ahli dalam bidangnya.

Berbagai alat dan mesin pertanian banyak yang dikembangkan dengan menggunakan tenga motor sebagai penggerak. Hal ini membawa dampak positif dengan meningkatnya efisiensi dan optimalisasi kerja. Penggunaan alat dan mesin pertanian juga dianggap lebih mengguntungkan jika ditinjau dari aspek teknis maupun ekonomis.

Proses pemipilan jagung dengan cara manual masih banyak dilakukan karena belum adanya suatu alat mesin pemipil jagung yang sesuai dengan bentuk gelondongan yang ada di Indonesia. Pemipilan jagung dengan cara manual/sosrok mempunyai kelemahan dengan tercampurnya butang jagung/janggel dengan biji yang relatif e besar. Selain itu kondisi ketenagakerjaan di Indonesia yang bergeser dari agraris ke industri mengakibatkan adanya persaingan tenaga kerja pada bidang lain yang dianggap lebih mengguntungkan.

Mesin pertanian khusunya pemipil jagung yang murah, mudah digunakan serta mudah dalam perawatannya sangatlah diperlukan untuk meningkatkan kapasitas panen jagung. Sementara sampai dengan saat ini mesin-mesin pemipil yang ada masih terlalu mahal bagi para petani, serta kesulitan dalam hal penggunaannya membuat para petani enggan untuk memanfaatkannya.

Sebagai salah satu usaha untuk membantu petani dalam hal proses panen serta meningkatkan produksi adalah tersedianya mesin pemipil jagung yang sesuai dengan kondisi sosial ekonomi petani di Indonesia.

Mesin pemipil jagung dengan desain yang diharapkan para petani di Indonesia mudah pengoperasiannya dan mudah dalam hal perawatannya. Pada mesin pemipil jagung ini biji jagung dan batang jagung dapat dipisahkan atau tidak bercampur. Dengan demikian tingkat bercampurnya tersebut dapat ditekan sedemikian rupa dan dapat juga meningkatkan efisien waktu kerja. Mesin pemipil jagung juga mempunyai kelebihan dalam mobilitas, harga relative murah serta mudah dalam pemeliharaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang Masalah diatas dapat dibuat rumusan masalah, yaitu bagaimana menghitung kekuatan kerangka, pemilihan bahan dan profil, serta kekuatan pada sambungan las yang akan digunakan pada kontruksi kerangka mesin pemipil jagung.

Mesin pertanian khususnya pemipil jagung yang murah, mudah digunakan serta mudah dalam perawatannya sangatlah diperlukan untuk meningkatkan kapasitas panen jagung. Sementara sampai dengan saat ini mesin-mesin pemipil yang ada masih terlalu mahal bagi para petani, serta kesulitan dalam hal pengguannanya membuat para petani enggan untuk menggunakannya.

Sebagai salah satu usaha untuk membantu petani dalam hal proses panen serta meningkatkan produksi adalah tersedianya mesin pemipil jagung yang sesuai dengan kondisi sosial ekonomi petani di Indonesia.

Mesin pemipil jagung dengan desain yang diterapkan para petani di Indonesia mudah pengoperasiannya dan mudah dalam hal perawatannya. Pada mesin pemipil jagung ini biji jagung dan batang jagung dapat dipisahkan atau tidak bercampur. Dengan demikian tingkat bercampurnya tersebut dapat ditekan sedemikian rupa dan dapat juga meningkatkan efisien waktu kerja. Mesin pemipil jagung juga mempunyai kelebihan dalam mobilitas, harga relatif murah serta mudah dalam pemeliharaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat dibuat rumusan masalah, yaitu bagaimana merghitung kekuatan kerangka, pemilihan bahan dan profil, serta kekuatan pada sambungan las yang akan digunakan pada konstruksi kerangka mesin pemipil jagung.

1.3 Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui pemilihan bahan dan pembuatan kerangka Mesin Pemipil Jagung.
2. Diharapkan mesin ini bisa membantu proses kerja manusia untuk memipil jagung agar diperoleh efisiensi yang tinggi.
3. Bisa dimanfaatkan untuk industri kecil dalam meningkatkan produktifitas.

1.4 Batasan Masalah

Dalam hal pembuatan laporan akhir ini penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

- Menghitung dimensi kerangka.
- Menghitung kekuatan sambungan.
- Memilih profil kerangka.

1.5 Metode Penulisan

Dalam perencanaan mesin pemipil jagung, penulisan menggunakan metode koperatif dengan menerapkan serta membandingkan data yang ada, didapat dari referensi yang dituangkan dalam perencanaan:

a. Metode literatur

Adalah suatu cara dengan mengkaji teori serta rumusan-rumusan dari buku referensi yang relevan dengan tugas akhir ini.

1.3 Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui pemilihan bahan dan pembuatan kerangka Mesin Pemipil Jagung.
2. Dibangunkan mesin ini bisa membantu proses kerja manusia untuk memipil jagung agar diperoleh efisiensi yang tinggi.
3. Bisa dimanfaatkan untuk industri kecil dalam meningkatkan produktifitas.

1.4 Batasan Masalah

Dalam hal pembuatan laporan akhir ini penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

- Menghitung dimensi kerangka.
- Menghitung kekuatan sambungan.
- Memilih profil kerangka.

1.5 Metode Penulisan

Dalam penyusunan mesin pemipil jagung, penulisan menggunakan metode kooperatif dengan menempuh serta membandingkan data yang ada didapat dari referensi yang dituangkan dalam penyusunan:

a. Metode literatur

Adalah suatu cara dengan mengkaji teori serta rumusan-rumusan dari buku referensi yang relevan dengan tugas akhir ini.

b. Metode observasi

Adalah suatu cara untuk memperoleh data dengan melakukan pengamatan langsung ke lapangan dan terhadap obyek.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini diuraikan beberapa tahap, dengan maksud agar diperoleh suatu penyusunan yang urut dan sistematis. Adapun dari penyusunan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas hal yang berkaitan dengan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisikan dasar teori yang berkaitan dengan hal-hal yang mendukung untuk pemecahan masalah.

BAB III PERHITUNGAN KERANGKA

Dalam bab ini membahas mengenai perhitungan-perhitungan dari kontruksi yang direncanakan.

BAB IV PENUTUP

Didalam bab ini merupakan bab akhir pembahasan yang berisikan kesimpulan dari analisis masalah yang timbul selama perencanaan kontruksi kerangka.

b. Metode observasi

Adalah suatu cara untuk memperoleh data dengan melakukan pengamatan langsung ke lapangan dan terhadap obyek.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini diuraikan beberapa tahap, dengan maksud agar diperoleh suatu penyusunan yang urut dan sistematis. Adapun dari penyusunan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas hal yang berkaitan dengan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisikan dasar teori yang berkaitan dengan hal-hal yang mendukung untuk pemecahan masalah.

BAB III PERHITUNGAN KERANGKA

Dalam bab ini membahas mengenai perhitungan-perhitungan dari konstruksi yang direncanakan.

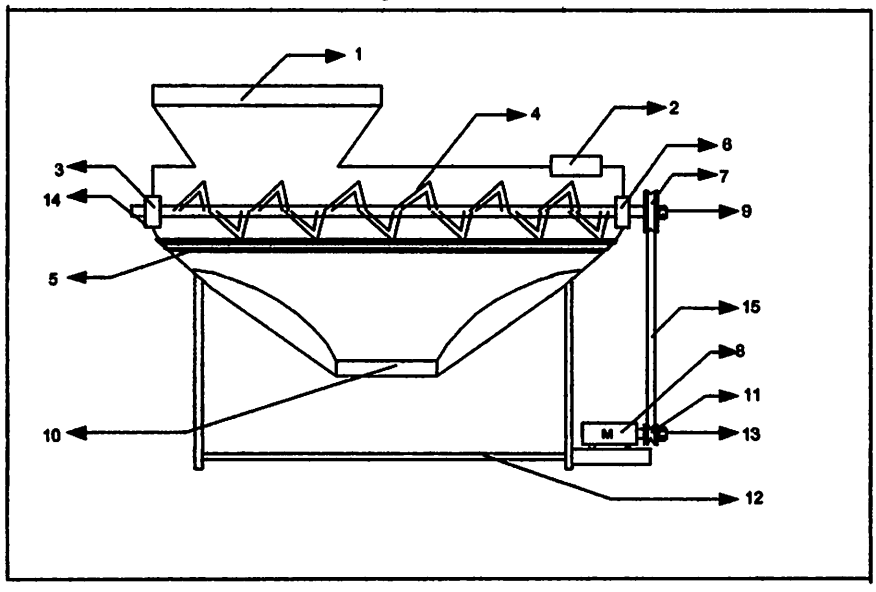
BAB IV PENUTUP

Didalam bab ini merupakan bab akhir pembahasan yang berisikan kesimpulan dari analisis masalah yang timbul selama perencanaan konstruksi kerangka.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Gambar Skema dan Cara Kerja Mesin



Gambar 2-1:
Mesin Pemipil Jagung Yang Direncanakan

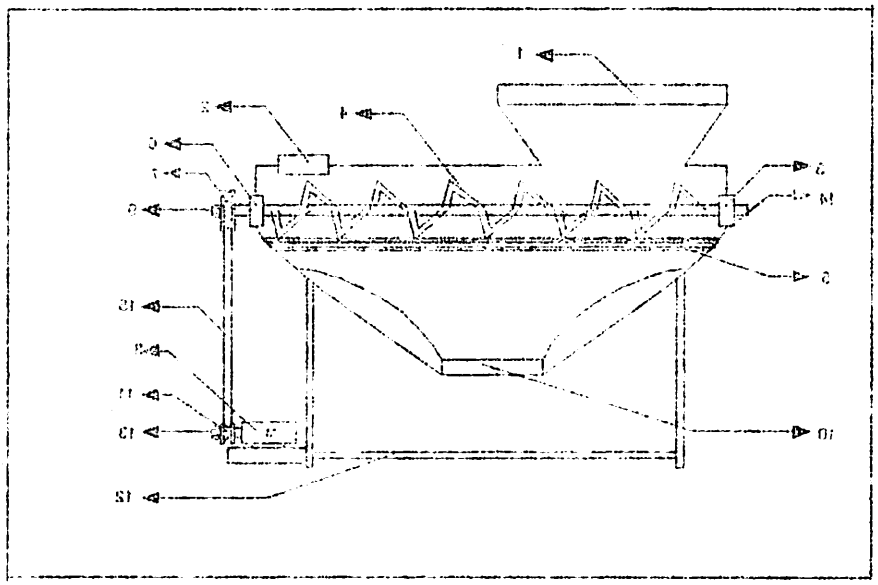
Keterangan gambar :

1. Masukan jagung
2. Keluarnya batang jagung
3. Bearing
4. Pisau pemipil jagung
5. Penyaring jagung
6. Bearing
7. Pully
8. Motor
9. Masukan jagung
10. Keluarnya jagung
11. Pully
12. Penyangga
13. Baut pully
14. Rumah bearing
15. Sabuk / belt

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Gambar Skema dan Cara Kerja Mesin



Gambar 2-1:
Mesin Pemipil Jagung Yang Direncanakan

Keterangan gambar :

1. Masukan jagung
2. Kelunyza batang jagung
3. Bearing
4. Pisau pemipil jagung
5. Penyuring jagung
6. Bearing
7. Pully
8. Motor
9. Masukan jagung
10. Kelunyza jagung
11. Pully
12. Penyanggga
13. Baut pully
14. Kunci bearing
15. Sabuk / belt

2.2 Cara Kerja Mesin Pemipil Jagung

Mesin pemipil jagung merupakan mesin pemipil atau perontok batang jagung yang dirancang untuk membantu dan mempercepat proses produksi sehingga memberikan keoptimalan hasil yang baik bagi kesejahteraan yang menggelutinya.

Adapun jagung yang akan di lakukan pemipilan/perontokan terlebih dahulu di keringkan supaya mudah dalam proses pemipilannya karena dengan biji jagung yang kering jagung tidak mudah pecah akibat kerja dari pisau mesin pemipil jagung tersebut.

Apabila motor (8) dihidupkan motor akan berputar menggerakkan poros melalui pully (11) yang dihubungkan dengan sabuk/belt (15) untuk menggerakkan motor. Sedangkan pully bagian atas (7) gerakannya mengikuti pully bagian bawah (11), dan pully bagian atas berputar menggerakkan pisau pemipil (4) melalui poros. Putaran dari pisau pemipil yang digerakkan oleh motor penggerak mempunyai kecepatan putar lebih dari kecepatan motor penggerak. Kemudian setelah mesin sudah dijalankan jagung yang berupa gelondong siap untuk digiling dan dimasukkan dalam saluran masuk (1) dan jagung mengalami pemipilan yang proses geraknya berputar secara terus-menerus. Untuk batang jagung akan keluar melalui saluaran keluarnya batang jagung (2) akibat dari dorongan pisau pemipil (4) dan batang jagung tidak akan jatuh kebawah bersama biji jagung karena diberi saringan untuk biji jagung. Sedangkan biji jagung dari hasil pemipilan tersebut jatuh kebawah akibat adanya gaya gravitasi melalui saluran keluarnya jagung (10).

2.2 Cara Kerja Mesin Pemipil Jagung

Mesin pemipil jagung merupakan mesin pemipil atau perontok batang jagung yang dirancang untuk membantu dan mempercepat proses produksi sehingga memberikan keoptimalan hasil yang baik bagi kesejahteraan yang menggelutinya.

Adapun jagung yang akan di lakukan pemipilan/perontokan terlebih dahulu di keringkan supaya mudah dalam proses pemipilannya karena dengan biji jagung yang kering jagung tidak mudah pecah dalam kerja dari pisau mesin pemipil jagung tersebut.

Apabila motor (8) dihidupkan motor akan berputar menggerakkan poros modulai puly (11) yang dihubungkan dengan sabuk belt (15) untuk menggerakkan motor. Sedangkan puly bagian atas (7) gerakannya mengikuti puly bagian bawah (11), dan puly bagian atas berputar menggerakkan pisau pemipil (4) modulai poros. Putaran dari pisau pemipil yang digerakkan oleh motor penggerak mempunyai kecepatan putar lebih dari kecepatan motor penggerak. Kemudian setelah mesin sudah dijalankan jagung yang berupa gelondong siap untuk digiling dan dimasukkan dalam saluran masuk (1) dan jagung mengalami pemipilan yang proses gerakanya berputar secara terus-menerus. Untuk batang jagung akan keluar modulai saluran keluarnya batang jagung (2) sekitar dari dorongan pisau pemipil (4) dan batang jagung tidak akan jatuh kebawah bersama biji jagung karena diberi saringan untuk biji jagung. Sedangkan biji jagung dari hasil pemipilan tersebut jatuh kebawah sekitar adanya gaya gravitasi modulai saluran keluarnya jagung (10).

2.3 Pemilihan Bahan Untuk Kerangka Kontruksi

Dalam hal merancang suatu kerangka yang baik hal-hal yang perlu untuk diperhatikan adalah bahan-bahan penunjang, seperti baja siku profil L (40x40x4), baut dan mur. Didalam pemilihan rencana kerangka mesin pemipil jagung sebagian kerangkanya terdiri dari rangka yang terdapat sambungan-sambungan pengelasan. Untuk kerangka kontruksi menggunakan baja profil L, yang merupakan hasil canai panas dengan didasari atas hasil perencanaan yang ekonomis dan banyaknya bahan yang tesedia di pasaran. Dalam pemilihan profil baja untuk perencanaan kerangka ini kita harus berpatokan dengan pembeban yang dapat ditahan oleh kerangka . Disamping itu diperlukan daftar dari berbagai Tabel sebagai penunjang perencanaan kerangka tersebut.

Beberapa kriteria diatas dapat juga ditambah dengan sifat mampu las, kekerasan dan ketahanan yang baik serta kerangka yang ringan. Untuk kerangka yang baik dalam pemilihan bahan kerangka ini bahan yang digunakan adalah ST 37, yang mana profil (40x40x4) ini mempunyai ukuran sisi yang sama, tebalnya bisa berbeda.

Batang profil baja bisa disebut batang, oleh karena digunakan sebagai kolom, tiang dan sebagainya tetapi lazim disebut juga balok jika dipergunakan sebagai gelegar jadi dengan berbaring.

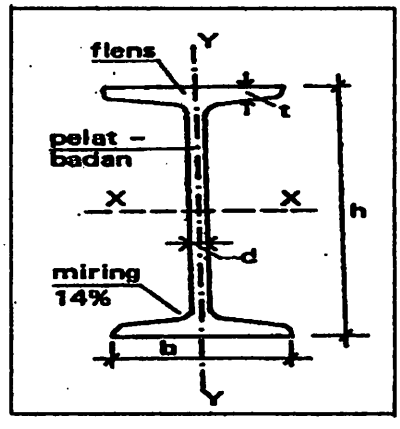
- Profil I atau Profil T-dobel

  Balok ini yang sudah lama dikenal, dibuat untuk tiap profil ditiap pabrik baja ditiap Negara dengan berlainan, sehingga menyulitkan perencanaan, konstruktor dan pengadaan stok. Belakangan diinsafi manfaatnya

Normalisasi. Jika dimaksudkan profil normal kini disebut : profil INP. Balok ini dibuat dengan tinggi 80 – 600 mm (=h). Tinggi meningkat dengan 20 mm sampai INP 40, meningkat dengan 25 mm sampai INP 50, meningkat dengan 50 mm sampai INP 60. INP 20 atau INP 60 jadi berarti " profil normal " dengan tinggi h 20 cm atau 60 cm. Panjang dari batang yang bisa diperoleh dengan mudah : 4 -14 m , tebal badan = d. Bagian atasnya = flens → tebal rata-ratanya = t.

Untuk: $h \leq 40mm \rightarrow b = 0{,}4h + 10mm$, $d = 0{,}03h + 1\frac{1}{2}mm$

$h \geq 260mm \rightarrow b = 0{,}3h + 35mm$ dan $d = 0{,}036h$. Flens serong = 14%.



Gambar 2-2 :
Profil I atau Profil T – dobel
(Loa Wikarya Darmawan, Kontruksi Baja 1, hal 51)

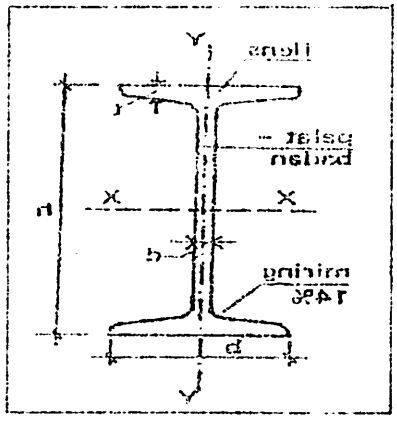
➢ Balok Grey

Dalam praktek dibutuhkan berhubung dengan bahaya KIP / menekuk kesamping, profil dengan flens lebar dan untuk memudahkan sambungan-sambungan penghapusan dari kemiringan flens yang 14%. Miring flens ini pada permulaan hanya dapat dibuat dengan serong 9%. Balok yang bersangkutan disebut menurut nama pembuatnya yang pertama " Balok Grey".

Normalisasi. Jika dimaksudkan profil normal kini disebut : profil INP. Balok ini dibuat dengan tinggi 80 -- 600 mm (=h). Tinggi moningkat dengan 20 mm sampai INP 40. moningkat dengan 25 mm sampai INP 50, moningkat dengan 50 mm sampai INP 60. INP 20 atau INP 60 jadi berarti " profil normal " dengan tinggi h 20 cm atau 60 cm. Panjang dari batang yang bisa diperoleh dengan mudah : 4 -14 m . lebal badan = d. Bagian atasnya = flens → lebal rata-ratanya = t.

Untuk: $h \geq 40mm \rightarrow h = 0{,}4h + 10mm$. $d = 0{,}05h + 1{,}5mm$

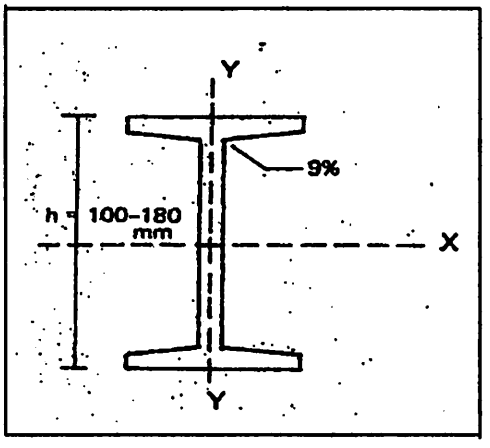
$h \geq 260mm \rightarrow h = 0{,}3h + 35mm$ dan $d = 0{,}05bh$. Hens scroing = 14%.



Gambar 2-2 :
Profil I atau Profil T – dobel
(Lou Wikarya Darmawan, Konstruksi Baja 1, hal 51)

- Balok Grey

Dalam praktek dibuatkan berlubang dengan bahaya KIP / monekuk kesamping. profil dengan flens lebar dan untuk memudahkan sambungan-sambungan penghapusan dari kemiringan flens yang 14%. Miring flens ini pada permudaan hanya dapat dibuat dengan scroing 9%. Balok yang bersangkutan disebut mempunyai nama pembuatnya yang pertama " Balok Grey".



Gambar 2-3 :
Balok Grey
(Loa Wikarya Darmawan, Kontruksi Baja 1, hal 52)

- Profil U – Profil Kanal

Disebut 30 bila h = 30 cm, h = 30 – 400 mm. ℓ = 4 – 15 mm.

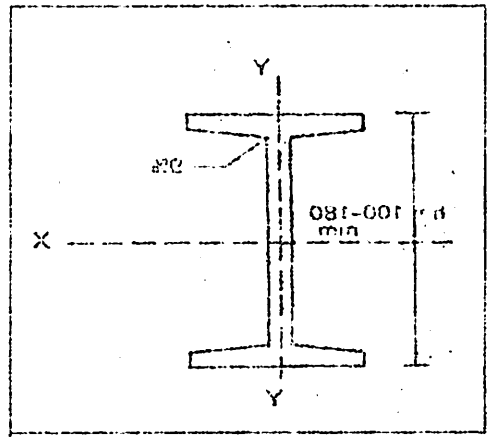
Digunakan sebagai gelegar, batang rangka, kolom yaitu bila digandeng (disusun).

Z $h = 30 - 200mm$

$\ell = 4 - 15mm$

$b = 0{,}25 + 30mm$

Pengggunaan mempunyai kesulitan sebab tidak simetris. Profil ini jarang digunakan karena mahal.



Gambar 2-3 :
Balok Grey
(Loa Wikarya Darmawan. Konstruksi Baja 1. hal 52)

- Profil U – Profil Kanal

Disebut 30 bila h = 30 cm, h = 30 – 400 mm. t = 4 – 15 mm.

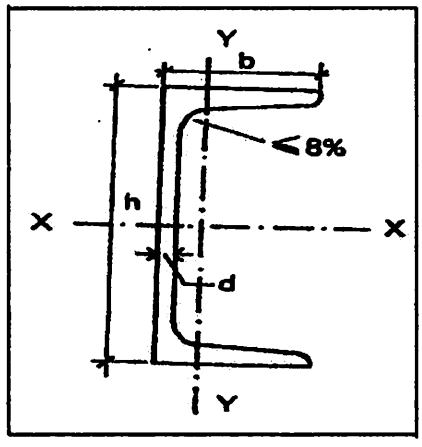
Digunakan sebagai gelagar, batang tangka, kolom yang bila digandeng (disusun).

Z h = 30 - 200mm

t = 4 – 15mm

b = 0.25 + 30mm

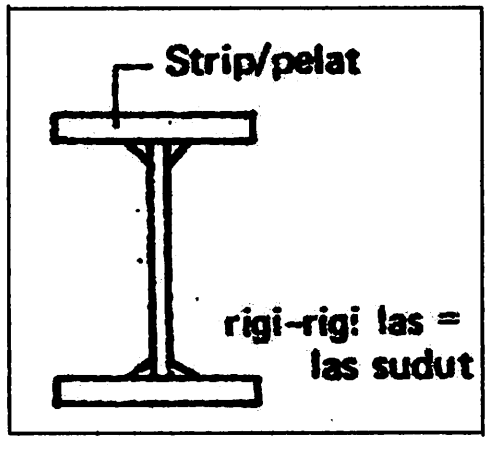
Penggunaan mempunyai kesulitan sebab tidak simetris. Profil ini jarang digunakan karena mahal.



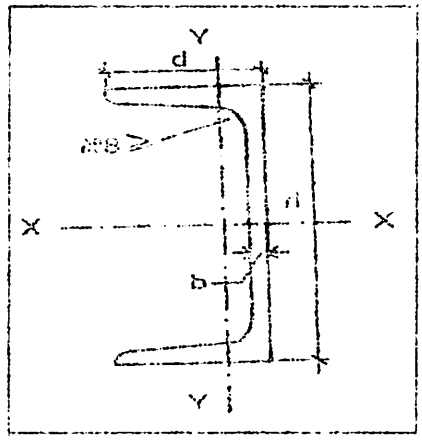
Gambar 2-4 :
Profil U – Profil Kanal
(Loa Wikarya Darmawan, Kontruksi Baja 1, hal 53)

➢ Profil Las

Pada akhir-akhir ini dengan perkembangan teknik pengelasan, banyaknya dibuat profil-profil susun dengan menggunakan rigi-rigi las. Yang termudah dibuat dari pelat dan sirip, tetapi sambungan ini sulit dilakukan dengan sempurna, maka oleh beberapa pabrik telah diadakan yang dinamakan profil las sebagai ganti dari flensnya.



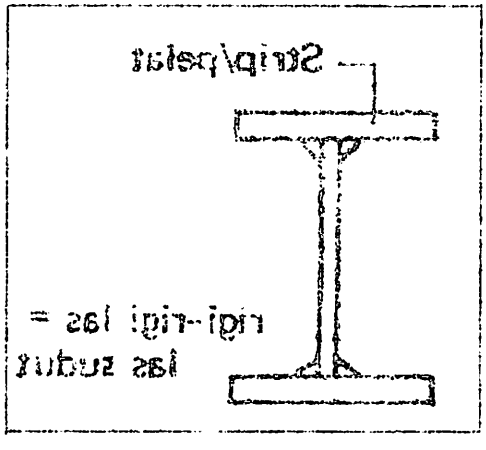
Gambar 2-5 :
Profil Las
(Loa Wikarya Darmawan, Kontruksi Baja 1, hal 53)



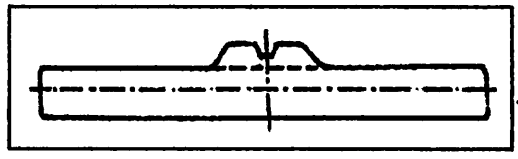
Gambar 2-4 :
Profil U – Profil Kanal
(Lou Wikarya Darmawan, Konstruksi Baja 1, hal 53)

- Profil Las

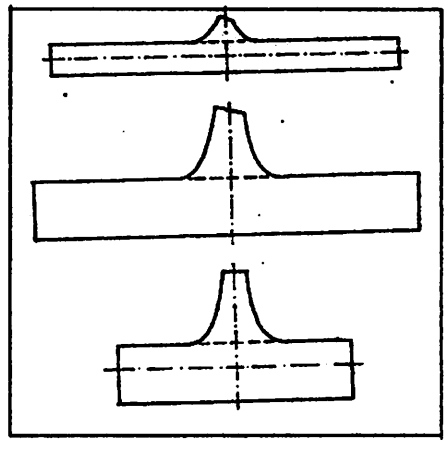
Pada akhir-akhir ini dengan perkembangan teknik pengelasan, banyaknya dibuat profil-profil susun dengan menggunakan plat-plat las. Yang termudah dibuat dari pelat dan strip, tetapi sambungan ini sulit dilakukan dengan sempurna, maka oleh beberapa pabrik telah dibuatkan yang dinamakan profil las sebagai ganti dari Ifensnya.



Gambar 2-5 :
Profil Las
(Lou Wikarya Darmawan, Konstruksi Baja 1, hal 53)



Gambar 2-6 :
Profil Hidung
(Loa Wikarya Darmawan, Kontruksi Baja 1, hal 54)



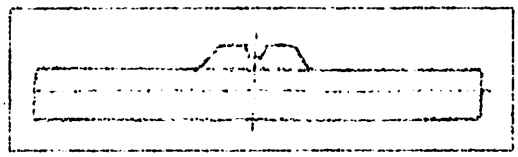
Gambar 2-7 :
Profil Rusuk
(Loa Wikarya Darmawan, Kontruksi Baja 1, hal 54)

- Baja Siku / Profil L

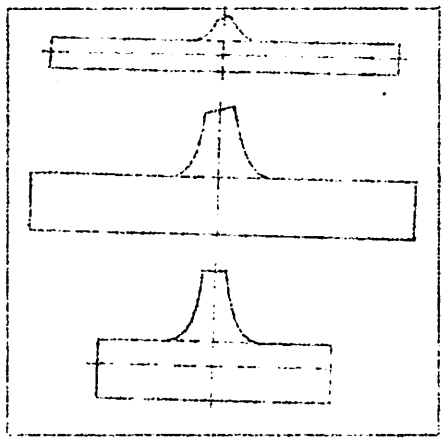
Tiap baja siku lazimnya mempunyai tebal dari 2 sampai 4 macam. Misalnya ∠ sama sisi 75 mempunyai tebal 7, 8, 10 atau 12 mm, dan ∠ tidak sama sisi 80×65 mempunyai tebal 6, 8, 10 atau 12 mm. Cara menulis tentunya harus jelas menyebutkan tebal yang mana yang dimaksud, misalnya :

∠75, 75, 8 atau ∠75 x 75 x 10

∠65, 80, 6 atau ∠65 x 80 x 12



Gambar 2-6 :
Profil Hidung
(Loa Wikarya Darmawan, Konstruksi Baja 1, hal 54)



Gambar 2-7 :
Profil Rusuk
(Loa Wikarya Darmawan, Konstruksi Baja 1, hal 54)

- Baja Siku / Profil L

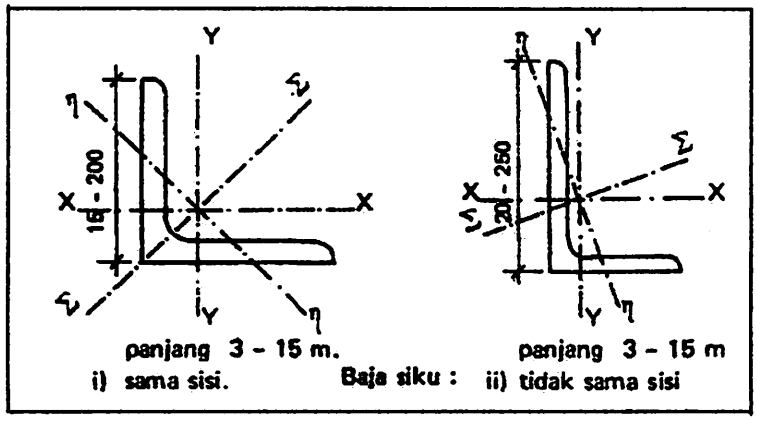
Tiap baja siku luasnya mempunyai lebal dari 2 sampai 4 macam. Misalnya ∠ sama sisi 75 mempunyai lebal 7, 8, 10 atau 12 mm, dan ∠ tidak sama sisi 80 × 65 mempunyai lebal 6, 8, 10 atau 12 mm. Cara menulis lentunya harus jelas menyebutkan lebal yang mana yang dimaksud, misalnya :

∠ 75, 75, 8 atau ∠ 75 x 75 x 10

∠ 65, 80, 6 atau ∠ 65 x 80 x 12

Baja ini digunakan untuk :

1. Batang tarik
2. Alat penyambung pada profil susun.
3. Rusuk pengaku – mencegah bahaya perlipatan dari pelat yang tipis/tinggi.

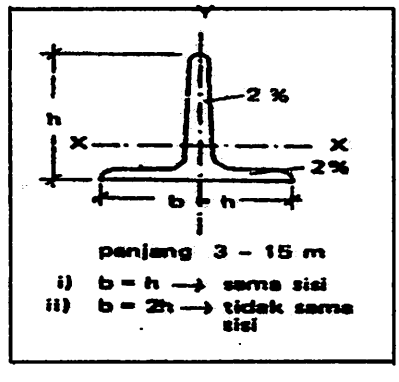


Gambar 2-8 :
Baja Siku/Profil L
(Loa Wikarya Darmawan, Kontruksi Baja 1, hal 54)

➢ Baja T

Biasanya digunakan untuk :

1. Batang rangka dan las lumer sebagai alat penyambung.
2. Rusuk pengaku.



Gambar 2-9 :
Baja T
(Loa Wikarya Darmawan, Kontruksi Baja 1, hal 55)

Untuk memperhitungkan gaya tegangan dan beban-beban yang terjadi pada rangka dengan baja profil siku-siku, kita dapat gunakan dengan tegangan dan tekanan.

Beberapa pertimbangan dalam memilih baja siku dalam kerangka, diantaranya :

1. Memilih kekeraan dan kekuatan yang baik.
2. Memiliki sifat mampu las yang baik.
3. Cocok untuk kontruksi yang ringan.
4. Banyak terdapat di pasaran.

2.4 Pemilihan Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin. Pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai untuk digunakan pada pemasangan komponen mesin pemipil jagung ini. Berbagai faktor harus diperhatikan untuk menentukan ukuran baut dan mur seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, kekuatan bahan, kelas ketelitian dan lain-lain.

Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut dapat berupa:

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

Untuk memperhitungkan gaya tegangan dan beban-beban yang terjadi pada rangka dengan baja profil siku-siku, kita dapat gunakan dengan tegangan dan tekanan.

Beberapa pertimbangan dalam memilih baja siku dalam kerangka, diantaranya :

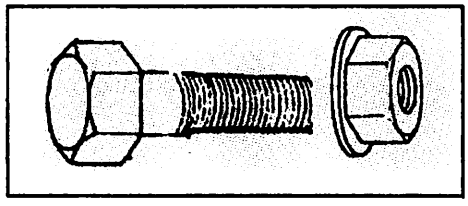
1. Memilih kekerasan dan kekuatan yang baik.
2. Memiliki sifat mampu las yang baik.
3. Cocok untuk konstruksi yang ringan.
4. Banyak terdapat di pasaran.

2.4 Pemilihan Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting untuk menceegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin. Pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai untuk digunakan pada pemasangan komponen mesin pemilih jagung ini. Berbagai faktor harus diperhatikan untuk menentukan ukuran baut dan mur seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, kekuatan bahan, kelas ketelitian dan lain-lain.

Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut dapat berupa:

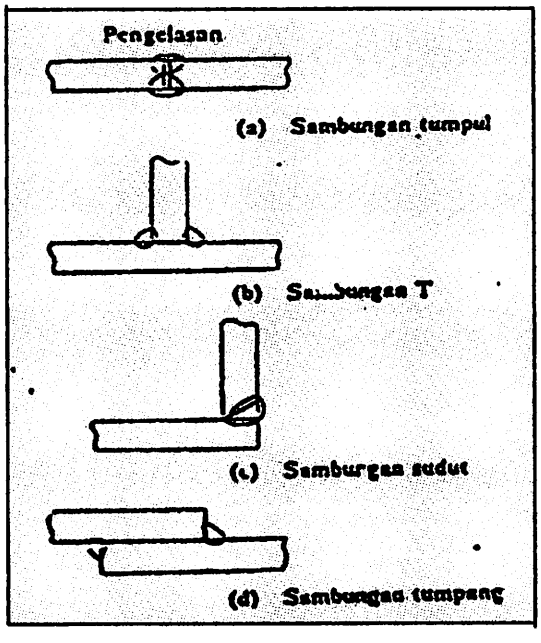
- Beban aksial bersama dengan beban puntir
- Beban geser
- Beban tumbukan aksial.
- Beban statis aksial murni



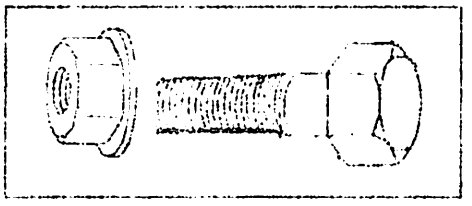
Gambar 2-10 :
Baut dan Mur
(Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, hal 293)

2.5 Pengelasan

Berdasarkan definisi dari DIN (Deutche Industrie Normen) pengelasan adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa pengelasan adalah proses penyambungan dua bagian atau lebih dengan menggunakan energi panas.



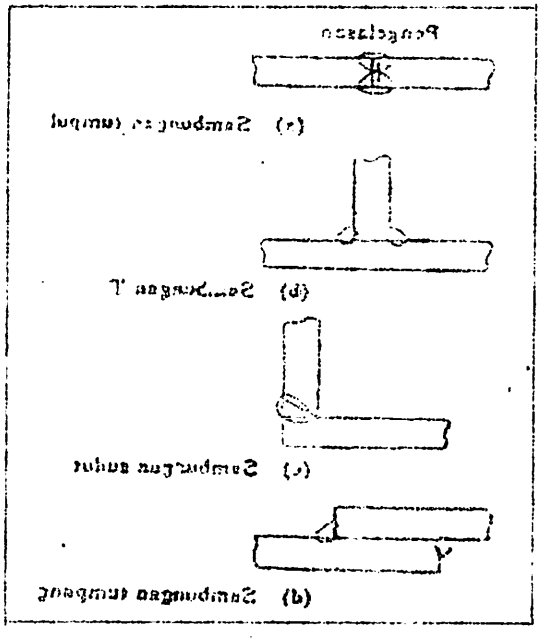
Gambar 2-11 :
Sambungan Las
(Soeparno, Elemen Mesin Macam-macam Sambungan, ITN Malang, 1997)



Gambar 2-10 :
Baut dan Mur
(Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, hal 293)

2.5 Pengelasan

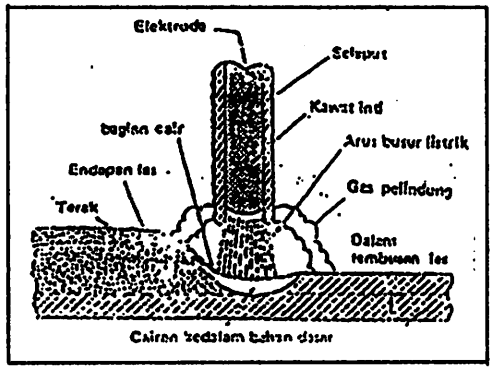
Berdasarkan definisi dari DIN (Deutche Industrie Normen) pengelasan adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa pengelasan adalah proses penyambungan dua bagian atau lebih dengan menggunakan energi panas.



Gambar 2-11 :
Sambungan Las
(Sosepanto, Elemen Mesin Macam-macam Sambungan, ITN Malang, 1997)

2.5.1 Pengelasan Dengan Elektroda Terbungkus (Las Listrik)

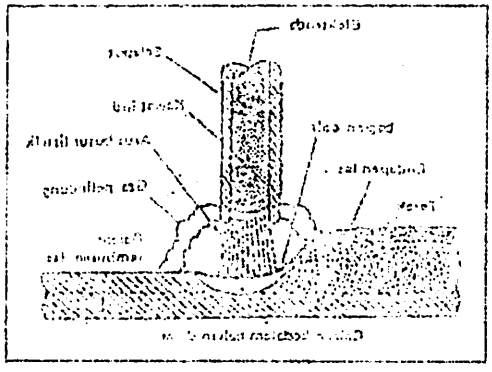
Pengelasan dengan elektroda terbungkus (las listrik) adalah cara pengelasan yang banyak digunakan paling luas dan paling umum pada masa kini. Cara pengelasan ini menggunakan kawat elektroda logam yang terbungkus oleh fluks. Busur listrik terbentuk diantara logam induk dan ujung elektroda karena panas dan busur listrik. Maka logam induk dan ujung elektroda tersebut mencair dan kemudian membeku bersama.



Gambar 2-12 :
Pengelasan Dengan Elektroda Terbungkus (Las Listrik)
(Soeparno, Elemen Mesin Macam-macam Sambungan, ITN Malang, 1997)

2.5.1 Pengelasan Dengan Elektroda Terbungkus (Las Listrik)

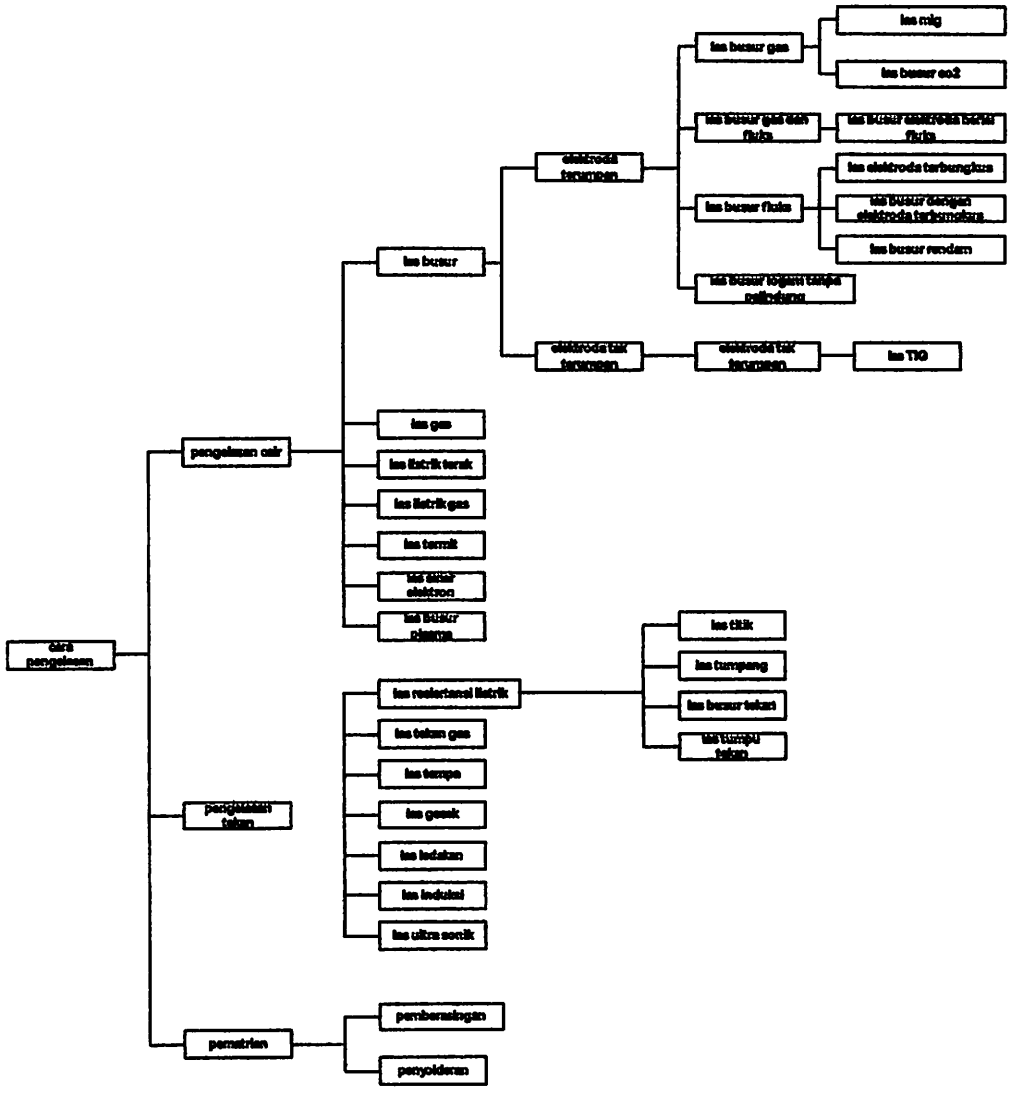
Pengelasan dengan elektroda terbungkus (las listrik) adalah cara pengelasan yang banyak digunakan paling luas dan paling umum pada masa kini. Cara pengelasan ini menggunakan kawat elektroda logam yang terbungkus oleh fluks. Busur listrik terbentuk diantara logam induk dan ujung elektroda karena panas dan busur listrik. Maka logam induk dan ujung elektroda tersebut mencair dan kemudian membeku bersama.



Gambar 2-12 :
Pengelasan Dengan Elektroda Terbungkus (Las Listrik)
(Soeparno, Elemen Mesin Alcom-macam Sambungan, ITN Malang, 1997)

2.5.2 Cara Pengelasan

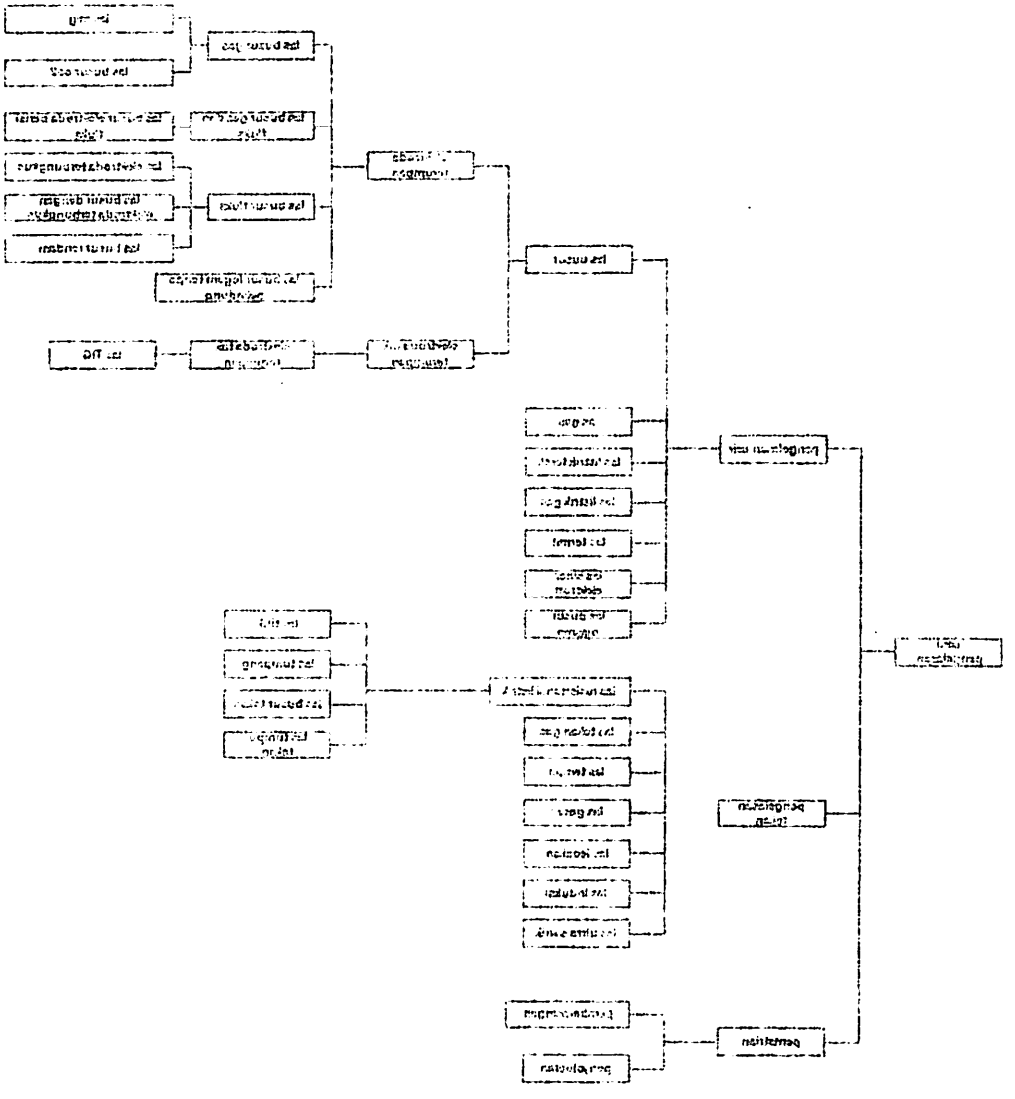
Dalam penyambungan las terdapat penggolongan menurut jenis dan penyambungan yang dipakai. Cara penyambungan tersebut dapat kita lihat pada diagram dibawah ini :



Gambar 2-13 :
Diagram Cara Sambungan Las
(Soeparno, Elemen Mesin Macam-macam Sambungan, ITN Malang, 1997)

2.5.2 Cara Pengelasan

Dalam penyambungan las terdapat penggelongan menurut jenis dan penyambungan yang dipakai. Cara penyambungan tersebut dapat kita lihat pada diagram dibawah ini :



Gambar 2-13 :
Diagram Cara Sambungan Las
(Soeparno, Elemen Mesin Macam-macam Sambungan, ITN Malang, 1997)

2.5.2.1 Klasifikasi Berdasarkan Jenis Sambungan dan Bentuk Alur

- Sambungan las kontruksi berdasarkan baja tumpul bentuk L sudut tumpang perkembangannya silang dengan penguat sisi.
- Sambungan tumpul adalah jenis sambungan yang efisien untuk semua jenis pengerjaan dengan pengelasan yang memakai sambungan tumpul ini dibagi menjadi 2 yaitu :
  - Penetrasi penuh
  - Penetrasi sebagian

  Perbedaan dari jenis penetrasi tersebut adalah bila penetrasi penulis tanpa menggunakan pelat pembantu dan penetrasi sebagian menggunakan alat pembantu. Contoh dari pelat pembantu :
  - Pelat kontruksi
  - Pelat penolong pada waktu pengelasan
- Sambungan bentuk T dan silang

  Secara garis besar sambungan ini digolongkan menjadi 2 jenis, yaitu :
  - Jenis dengan alur sudut
  - Jenis dengan las sudut
- Sambungan sudut dalam sambungan ini terjadi penyusutan dalam arah tebal pelat yang dapat menyebabkan retak pada sambungan tersebut dan dapat dicegah dengan pembuatan alur pada pelat.

2.5.2.1 Klasifikasi Berdasarkan Jenis Sambungan dan Bentuk Alur

- Sambungan las konstruksi berdasarkan bagi tumpul bentuk I, sudut tumpang perkembangannya silang dengan pengunat sisi.
- Sambungan tumpul adalah jenis sambungan yang efisien untuk semua jenis pengerjaan dengan pengelasan yang memakai sambungan tumpul ini dibagi menjadi 2 yaitu :
  - Penetrasi penuh
  - Penetrasi sebagian

Perbedaan dari jenis penetrasi tersebut adalah bila penetrasi penuhis tanpa menggunakan pelat pembantu dan penetrasi sebagian menggunakan alat pembantu. Contoh dari pelat pembantu :

  - Pelat konstruksi
  - Pelat penolong pada waktu pengelasan
- Sambungan bentuk T dan silang

Secara garis besar sambungan ini dipolongkan menjadi 2 jenis, yaitu :

  - Jenis dengan alur sudut
  - Jenis dengan las sudut
- Sambungan sudut dalam sambungan ini terjadi penyusutan dalam arah tebal pelat yang dapat menyebabkan retak pada sambungan tersebut dan dapat diobati dengan pembuatan alur pada pelat.

- Sambungan sisi

  Sambungan sisi dibagi menjadi dua jenis yaitu :

  - Sambungan las dengan alur
  - Sambungan las ujung

  Hasilnya kurang memuaskan kecuali pengelasan posisi datar aliran listrik tinggi hanya untuk tambahan atau dipakai sementara pada pengelasan pelat baja saja.

- Sambungan tumpang

  Sambungan tumpang ini terbagi dalam 3 jenis karena sambungan ini efisiensinya rendah maka jarang digunakan untuk penyambungan kontruksi utama. Sambungan tumpang ini biasanya dipakai atau dilaksanakan dengan las sudut atau las sisi.

- Sambungan dengan pelat penguat

  Sambungan ini dibagi dalam 2 jenis sambungan, yaitu :

  - Sambungan pelat penguat tunggal
  - Sambungan pelat penguat ganda

  Sambungan ini mirip dengan sambungan tumpang maka sambungan ini pun jarang digunakan untuk menyambung kontruksi utama.

2.5.2.2 Klasifikasi Berdasarkan Pengelasan dibagi menjadi 3 jenis :

1. Sambungan Las Cair

   Sambungan las cair banyak digunakandalm setiap penyambungan umum yang setiap pengerjaannya mudah dilakukan dan peralatan yang dipakai mudah dimengerti serta dijangkau oleh kalangan umum.

   Dalam pengelasan cair ini sistemnya bahan tambah dan juga bahan dasar akan disambung terlebih dahulu dipanasi sampai mencair kemudian disambung. Untuk sambunganlas cair ada dua macam sambungan las yang dipakai kalangan umum, yaitu las listrik dan las asetelin yang perbedaannya terletak pada system pemanasan. Bila las asetelin pembakarannya menggunakan gas asetelin dengan gas asam sedangkan las listrik pemensannya memakai aliran listrik.

2. Sambungan Las Tekan

   Las tekan ini cara pengelasannya dimana dua permukaan yang disambung ditekan satu sama lain dan pada saat yang sama arus listrik dialirkan sehingga permukaan tersebut menjadi panas karena adanya resistensi listrik.

   Dalam pengelasan ini dipakai seperti :

   - Las sambungan tumpang yang pelaksanaannya berupa ledakan.
     - Las gesekan
     - Las ultrasonic

2.5.2.2 Klasifikasi Berdasarkan Pengelasan dibagi menjadi 3 jenis :

1. Sambungan Las Cair

Sambungan las cair banyak digunakandalam setiap penyambungan umum yang setiap pengerjaannya mudah dilakukan dan peralatan yang dipakai mudah dimengerti serta dijangkau oleh kalangan umum.

Dalam pengelasan cair ini sistemnya bahan lambah dan juga bahan dasar akan disambung terlebih dahulu dipanasi sampai mencair kemudian disambung. Untuk sambunganlas cair ada dua macam sambungan las yang dipakai kalangan umum. yaitu las listrik dan las asetelin yang perbedaannya terletak pada system pemanasan. Bila las asetelin pembakarannya menggunakan gas asetelin dengan gas asam sedangkan las listrik pemanasannya memakai aliran listrik.

2. Sambungan Las Tekan

Las tekan ini cara pengelasannya dimana dua permukaan yang disambung ditekan satu sama lain dan pada saat yang sama arus listrik dialirkan sehingga permukaan tersebut menjadi panas karena adanya resistensi listrik.

Dalam pengelasan ini dipakai seperti :

- Las sambungan tumpang yang pelaksanaannya bentuk lodakan.
  - Las gesekan
  - Las ultrasonic

- Las tekan dingin
- Las tekan panas dan resistensi

o Sambungan patri

Sambungan patri adalah semacam sambungan las yang menggunakan sifat metalurgi dimana logam dapat dipadukan pada temperature yang lebih rendah dari temperature pengelasan biasanya (las listrik dan las asetelin). Pada pengelasan ini dilakukan dengan mengisi logam cair kedalam celah dari logam yang akan disambung. Sedangkan kekuatan dari sambungannya tadi lebih rendah dari pengelasan biasa, sedangkan kekuatan dari sambungan ini logam tambah permukaan kuat haruslah lebih luas dari penampang logam induk yang digunakan untuk penyambungan pelat tipis.

2.5.3 Spesifikasi Mesin Las Yang Digunakan Pada Kontruksi Kerangka Mesin Pemipil Jagung

2.5.1.1 Shielded Metal Arc Welding (SMAW) atau las busur nyala listrik terlindung

Proses pengelasan yang dipakai adalah proses Shielded Metal Arc Welding (SMAW) atau las busur nyala listrik terlindung adalah pengelasan dengan mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair logam. Untuk mencegah terjadinya oksidasi, bahwa penambah las (elektroda) dilindungi dengan zat

- Las tekan dingin
- Las tekan panas dan resistensi

- Sambungan parti

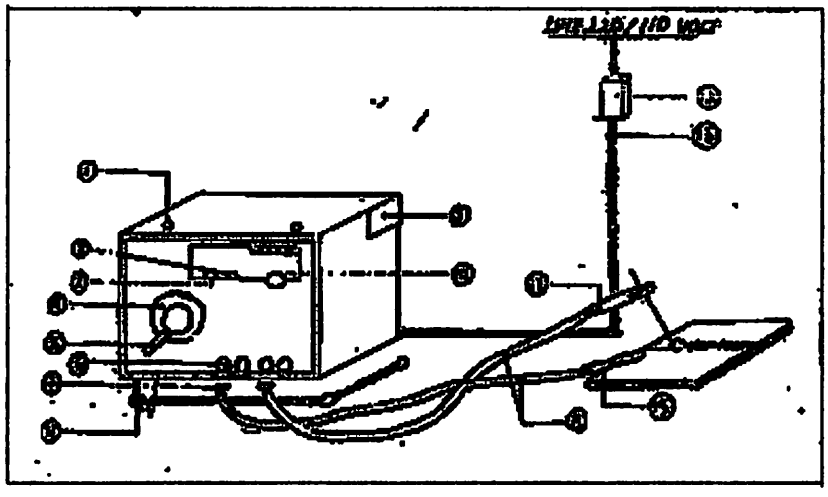
Sambungan parti adalah semacam sambungan las yang menggunakan sifat metalurgi dimana logam dapat dipadukan pada temperature yang lebih rendah dari temperature pengelasan biasanya (las lisrik dan las asetelin). Pada pengelasan ini dilakukan dengan mengisi logam cair kedalam celah dari logam yang akan disambung. Sedangkan kekuatan dari sambungannya tadi lebih rendah dari pengelasan biasa. sedangkan kekuatan dari sambungan ini logam tambah permukaan kuat bersalah lebih luas dari penampang logam induk yang digunakan untuk penyambungan pelat tipis.

2.5.3 Spesifikasi Mesin Las Yang Digunakan Pada Kontruksi Kerangka Mesin Pemipil Jagung

2.5.1.1 Shielded Metal Arc Welding (SMAW) atau las busur nyala listrik terlindung

Proses pengelasan yang dipakai adalah proses Shielded Metal Arc Welding (SMAW) atau las busur nyala listrik terlindung adalah pengelasan dengan mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair logam. Untuk mencegah terjadinya oksidasi, bahwa pembuah las (elektroda) dilindungi dengan zat

pelindung (flug atau slag) yang sewaktu pengelasan ikut mencair. Mesin las yang digunakan dalam pengelasan kontruksi kerangka mesin pemipil jagung tampak seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 2-14 :
Mesin Las Listrik

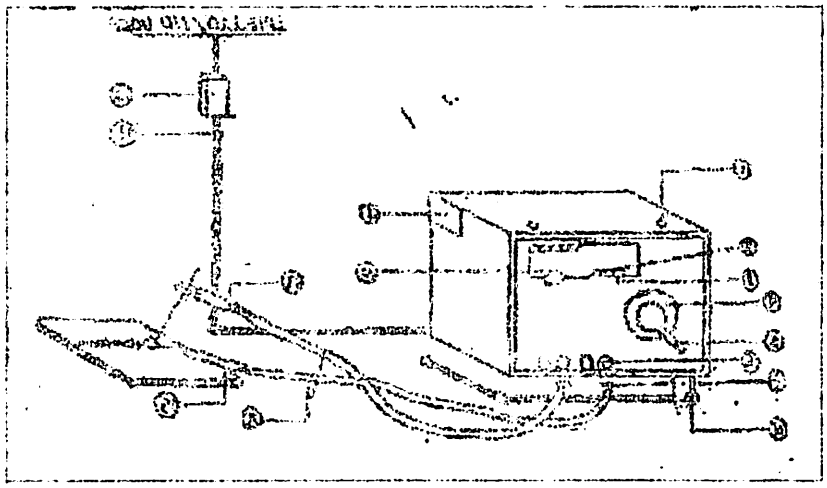
Keterangan :

1. Baut
2. Current Scale
3. Pointer
4. Current Adjust Handle Wheel
5. Bark Terminal
6. Handle Knop
7. Output Terminal Kabel Las
8. Kabel Las
9. Name Late
10. Source Switch
11. Roda
12. Switch
13. Kabel Input
14. Holder (Pemegang Elektroda)
15. Bart Clamp (Tang Massa)

pelindung (fuse atau alat) yang sewaktu pengetasan ikan mencari.

Mesin las yang digunakan dalam pengetasan komutasi kerangka

mesin penuhi jaguny tampak seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 2-14 :
Mesin Las Listrik

Keterangan :

1. Baut
2. Current Scale
3. Pointer
4. Current adjust Handle Wheel
5. Rank Terminal
6. Handle Knop
7. Output Terminal Kabel Las
8. Kabel Las
9. Name Plate
10. Source Switch
11. Roda
12. Switch
13. Kabel Input
14. Holder (Pemegang Elektroda)
15. Bar Clamp (Tang Vlass)

2.5.4 Perlengkapan Mengelas

Perlengkapan-perlengkapan yang dipergunakan dalam melakukan pengelasan dengan las listrik adalah :

1. Mesin Las Listrik

   Mesin las yang digunakan adalah mesin las arus bolak balik (AC) atau arus searah (DC).

2. Elektroda

   Pemilihan elektroda harus sesuai dengan kebutuhan agar diperoleh hasil pengelasan yang baik.

3. Topeng Las

   Berfungsi untuk melindungi mata dan wajah dari sinar las listrik.

4. Tang Jepit

   Berfungsi sebagai penjepit benda kerja setelah proses pengelasan.

5. Palu

   Berfungsi untuk membersihkan terak yang menempel pada pengelasan.

2.5.5 Menentukan Elektroda

Jenis elektroda yang digunakan dalam pengelasan sangat mempengaruhi hasil pengelasan yang dilakukan. Oleh karena itu perlu mengetahui terlebih dahulu sifat serta jenis-jenis dari elektroda yang digunakan untuk dijadikan dasar dari pemilihan elektroda sesuai dengan kebutuhan.

2.5.4 Perlengkapan Mengelas

Perlengkapan-perlengkapan yang dipergunakan dalam melakukan pengelasan dengan las listrik adalah :

1. Mesin las listrik

Mesin las yang digunakan adalah mesin las arus bolak balik (AC) atau arus searah (DC).

2. Elektroda

Pemilihan elektroda harus sesuai dengan kebutuhan agar diperoleh hasil pengelasan yang baik.

3. Topeng las

Berfungsi untuk melindungi mata dan wajah dari sinar las listrik.

4. Tang lepit

Berfungsi sebagai penjepit benda kerja setelah proses pengelasan.

5. Palu

Berfungsi untuk membersihkan terak yang mengempel pada pengelasan.

2.5.5 Mengenalkan Elektroda

Jenis elektroda yang digunakan dalam pengelasan sangat mempengaruhi hasil pengelasan yang dilakukan. Oleh karena itu perlu mengetahui terlebih dahulu sifat serta jenis-jenis dari elektroda yang digunakan untuk dijadikan dasar dari pemilihan elektroda sesuai dengan kebutuhan.

Faktor-faktor penting untuk memilih elektroda yang sesuai dengan pekerjaan adalah :

a. Jenis logam yang akan dilas.
b. Tebal logam yang akan dilas.
c. Posisi pengelasan.
d. Bentuk kampuh logam induk (benda kerja).
e. Kekuatan hasil pengelasan.
f. Diameter elektroda yang digunakan biasanya lebih kecil dari tebal pelat yang dilas.

1. Macam-macam elektroda :

   a. Elektroda untuk mengelas benda kerja baja leleh dan besi.
   b. Elektroda untuk mengelas besi cor.

   Jenis-jenis elektroda :

   a. Elektroda tidak terbungkus dan terbungkus tipis.
   b. Elektroda terbungkus tebal dan bermutu tinggi.

2. Simbol-simbol elektroda :

   Setiap Negara yang memproduksi elektroda mempunyai simbol-simbol tertentu berdasarkan penggunanya, seperti :

   - AWS (American Welding Society).
   - ASTM (American Society for Testing Materials).

   Yang mempunyai simbol E dan kemudian diikuti empat atau lima angka dibelakangnya.

   Misal : **E . 6010**

   Keterangan : E = Elektroda las busur listrik

Faktor-faktor penting untuk memilih elektroda yang sesuai dengan pekerjaan adalah :

a. Jenis logam yang akan diukur.

b. Tebal logam yang akan diukur.

c. Posisi pengelasan.

d. Bentuk kampuh logam induk (benda kerja).

e. Kekuatan basil pengelasan.

f. Diameter elektroda yang digunakan biasanya lebih kecil dari tebal pelat yang diukur.

1. Macam-macam elektroda :

a. Elektroda untuk mengelas benda kerja baja lebih dan besi.

b. Elektroda untuk mengelas besi cor.

Jenis-jenis elektroda :

a. Elektroda tidak terbungkus dan terbungkus tipis.

b. Elektroda terbungkus tebal dan bermutu tinggi.

2. Simbol-simbol elektroda :

Setiap Negara yang memproduksi elektroda mempunyai simbol-simbol tertentu berdasarkan penggunanya, seperti :

- AWS (American Welding Society).
- ASTM (American Society for Testing Materials).

Yang mempunyai simbol E dan kemudian diikuti empat atau lima angka dibelakangnya.

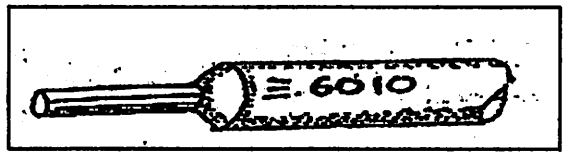
Misal : E . 6010

Keterangan : E = Elektroda las busur listrik

60=Tegangan tarik minimum; dimana hasil pengelasan dikalikan 1000 psi.

1 = Posisi pengelasan

0 = Jenis pembungkus



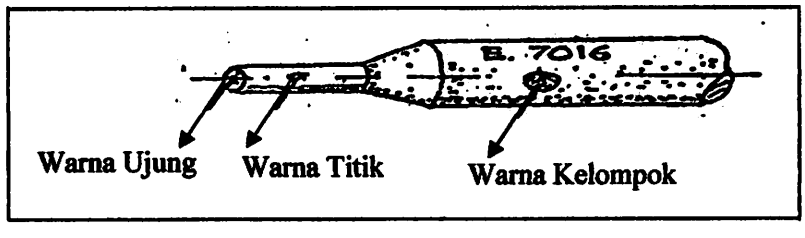
Gambar 2-15 :
Letak Simbol Elektroda Terbungkus
(Moch Trisno, Teknologi Las, ITN Malang)

3. Kode warna elektroda

Untuk mempermudah pengenalan jenis elektroda bila telah tercampur, maka elektroda juga diberi warna berbentuk titik atau lingkaran.

Warna tersebut diberikan pada 3 tempat, yaitu :

- Pada ujung pembungkus dinamakan warna kelompok.
- Pada tangkai elektroda dinamakan warna titik.
- Pada ujung elektroda dinamakan warna ujung.

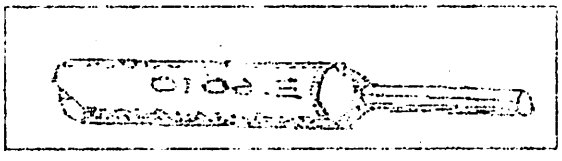


Gambar 2-16 :
Kode Warna Elektroda Terbungkus
(Moch Trisno, Teknologi Las, ITN Malang)

60- Tegangan tarik minimum dimana hasil pengujian dikalikan 1000 psi.

1 = Posisi pengujian

0 = Jenis pembungkus



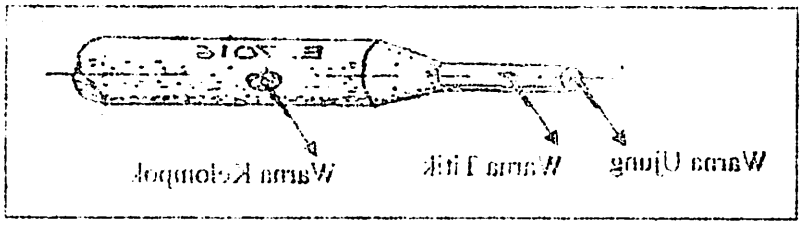
Gambar 2-15 :
Letak Simbol Elektroda Terbungkus
(Moch Trisno, Teknologi Las, ITN Malang)

5. Kode warna elektroda

Untuk mempermudah pengenalan jenis elektroda bila telah tercampur, maka elektroda juga diberi warna berbentuk titik atau lingkaran.

Warna tersebut diberikan pada 3 tempat, yaitu :

- Pada ujung pembungkus dinamakan warna kelompok.
- Pada tengah elektroda dinamakan warna titik.
- Pada ujung elektroda dinamakan warna ujung.



Gambar 2-16 :
Kode Warna Elektroda Terbungkus
(Moch Trisno, Teknologi Las, ITN Malang)

4. Penyesuaian arus

Didalam penyesuaian arus kali ini elektroda yang digunakan ialah elektroda karbon rendah yaitu jenis E. 6010 yang dapat dipakai pada semua posisi, cepat beku dan dipakai untuk baja karbon rendah.

Tabel 2-1 :
Penggunaan Elektroda

DIAMETER ELEKTRODA (Inchi)	ARUS (Ampere)
3/32	60 – 90
1/8	80 - 120
5/32	110 – 160
3/16	150 - 200
7/32	175 - 250
1/4	225 – 300
5/16	250 - 450

(Moch Trisno, Teknologi Las, ITN Malang)

2.5.6 Tanda-tanda Gambar Dalam Pengelasan

Syarat-syarat dalam pengelasan sangat penting bagi mutu dari sambungan las, karena itu syarat-syarat tersebut harus disampaikan dengan baik dan tepat yang ditunjukkan pada gambar kerja. Cara yang paling tepat adalah menempatkan tanda-tanda gambar pada kontruksi. Tanda-tanda gambar ini telah distandartkan oleh AWS, JLS, BS, DIN dan system standart yang lainnya. Karena tanda gambar ini penting untuk dimengerti oleh banyak negara, maka standrtisasi tanda gambar juga telah dilakukan oleh ISO.

4. Penyesuaian arus

Didalam penyesuaian arus kali ini elektroda yang digunakan ialah elektroda karbon rendah yaitu jenis E. 6010 yang dapat dipakai pada semua posisi, cepat beku dan dipakai untuk baja karbon rendah.

Tabel 2-1 :
Penggunaan Elektroda

DIAMETER ELEKTRODA (Inch)	ARUS (Ampere)
3/32	60 - 90
1/8	80 - 130
5/32	110 - 160
3/16	150 - 200
7/32	175 - 250
1/4	225 - 300
5/16	250 - 450

(Moch Trisno, Teknologi Las, ITN Malang)

2.5.6 Tanda-tanda Gambar Dalam Pengelasan

Syarat-syarat dalam pengelasan sangat penting bagi mutu dari sambungan las. Karena itu syarat-syarat tersebut harus disampaikan dengan baik dan tepat yang dituntukkan pada gambar kerja. Cara yang paling tepat adalah menempakan tanda-tanda gambar pada konstruksi. Tanda-tanda gambar ini telah distandartkan oleh AWS, JIS, BS, DIN dan system standart yang lainnya. Karena tanda gambar ini penting untuk dimengerti oleh banyak negara, maka standrisasi tanda gambar juga telah dilakukan oleh ISO.

Tanda gambar las biasanya terdiri dari dua yaitu tanda gambar dasar dan tanda gambar pelengkap yang kedua-duanya ditempatkan pada garis tanda.

2.5.6.1 Tanda Gambar Dasar dan Pelengkap

Berdasarkan tanda gambar dasar, pengelasan pengelasan dibagi dalam las alur, las sudut, las busur listrik dan las resistensi. Las alur diberi tanda sesuai dengan bentuk alur dan las resistensi dibedakan dalam jenisnya misalnya las titik atau las garis. Sebagai contoh dalam table dibawah ini ditunjukkan tanda-tanda gambar menurut JIS.

Tanda gambar pelengkap digunakan untuk menjelaskan penampakan. Penyelesaian permukaan dan lain sebagainy dari permukaan las secara tertulis pada garis tanda.

Tabel 2-2 :
Tanda-tanda Gambar Dasar

	Jenis Lasan	**Tanda**	**Keterangan**
Las Tumpul	Flens ganda		
	Flens tunggal		Garis tegak di sebelah kiri
	Persegi		
	Alur V		
	Alur X		Simetri terhadap garis tanda
	Alur tirus		Garis tegak di sebelah kiri
	Alur K		Simetri terhadap garis tanda
	Alur J		Garis tegak di sebelah kiri
	Alur J ganda		Simetri terhadap garis tanda
	Alur U		
	Alur U ganda		Simetri terhadap garis tanda

Tanda gambar ini biasanya terdiri dari dua yaitu tanda gambar dasar dan tanda gambar pelengkap yang kedua-duanya ditempatkan pada garis tanda.

2.5.6.1 Tanda Gambar Dasar dan Pelengkap

Berdasarkan tanda gambar dasar, pengelasan pengelasan dibagi dalam las alur, las sudut, las busur listrik dan las resistensi. Las alur diberi tanda sesuai dengan bentuk alur dan las resistensi dibedakan dalam jenisnya misalnya las titik atau las garis. Sebagai contoh dalam table dibawah ini ditunjukkan tanda-tanda gambar menurut JIS.

Tanda gambar pelengkap digunakan untuk menjelaskan penampakan. Penyelesaian permukaan dan lain sebagainy dari permukaan las secara tertulis pada garis tanda.

Tabel 2-2 :
Tanda-tanda Gambar Dasar

	Jenis Lasan	Tanda	Keterangan
Las Tumpul	Flens ganda		
	Flens tunggal		Garis tegak di sebelah kiri
	Persegi		
	Alur V		
	Alur X		Simetri terhadap garis tanda
	Alur miring		Garis tegak di sebelah kiri
	Alur K		Simetri terhadap garis tanda
	Alur J		Garis tegak di sebelah kiri
	Alur J ganda		Simetri terhadap garis tanda
	Alur U		
	Alur U ganda		Simetri terhadap garis tanda

	V terbuka		
	X terbuka		Simetri terhadap garis tanda
	Tirus terbuka		Garis tegak di sebelah kiri
	K terbuka		Simetri terhadap garis tanda
Las Sudut	Tunggal		Garis tegak di sebelah kiri
	Ganda		Simetri terhadap garis tanda
Las Resistensi	Titik		Simetri terhadap garis tanda
	Proyeksi		Simetri terhadap garis tanda
	Tumpang		Simetri terhadap garis tanda
	Pijar atau lantak		Simetri terhadap garis tanda

(Moch. Trisno, Teknologi Las, ITN Malang)

Tabel 2-3 :
Tanda-tanda Gambar Tambahan

Pembagian		**Tanda Tambahan**	**Keterangan**
Kontur Lasan	Dasar		
	Cembung		Cembung keluar terhadap garis tanda
	Cekung		Cekung keluar terhadap garis tanda
Penyelesaian	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			

(Moch. Trisno, Teknologi Las, ITN Malang)

Tabel 2-4 :
Penempatan Tanda Gambar

Jenis Lasan	Tanda Gambar	Keterangan
Las Tumpul Terbuka dan Tunggal Las Tumpul Terbuka Tirus Ganda	K K	Garis tegak dan $\frac{1}{4}$ lingkaran Garis tegak dan $\frac{1}{2}$ lingkaran
Tempat Lasan	**Lasan** **Gambar**	**Tanda**
Sisi panah		
Di balik panah		

(Moch. Trisno, Teknologi Las, ITN Malang)

2.5.6.2 Cara Penempatan Tanda Gambar

Penempatan dan cara penggambaran tanda gambar harus mengikuti peraturan-peraturan tertentu dibawah ini bebrapa cara menurut JIS dan AWS.

1. Tanda pengelasan pada dasarnya harus menunjukkan macam pengelasan dari bagian yang disambung kecuali dalam pengelasan lapisan.
2. Tanda pengelasan harus ditempatkan pada garis tanda pelengkap dengan ukurannya.
3. Gambar harus terdiri dari dua garis yaitu garis lurus datar tempat tanda dan garis penunjuk dengan panah menunjukkan

Tabel 2-4 :

Penempatan Tanda Gambar

Jenis Lasan	Tanda Gambar	Keterangan
Las Tumpul Terbuka dan Tunggal Las Tumpul Terbuka Tirus Ganda	K K	Garis tegak dan K tinggalkan Garis tegak dan K tinggalkan
Tempat Lasan	**Lasan Gambar**	**Tanda**
Sisi panah		
Di balik panah		

(Moch. Trisno, Teknologi Las, ITN Malang)

2.5.6.2 Cara Penempatan Tanda Gambar

Penempatan dan cara penggambaran tanda gambar harus mengikuti peraturan-peraturan tertentu dibawah ini bebapa cara menurut JIS dan AWS.

1. Tanda pengelasan pada dasarnya harus menunjukkan macam pengelasan dari bagian yang disambung kecuali dalam pengelasan lapisan.
2. Tanda pengelasan harus ditempatkan pada garis tanda pelengkap dengan ukurannya.
3. Gambar harus terdiri dari dua garis yaitu garis luar tempat tanda dan garis penunjuk dengan panah menunjukkan

dengan bagian dari sambungan dan membentuk sudut 60° terhadap garis tempat tanda seperti ditunjukkan dalam gambar.

4. Tanda gambar dan ukuran harus ditempatkan sedekat mungkin dengan garis tanda dan diletakkan dibawah garis bila sisi yang ditunjukkan oleh panah dan harus diletakkan diatas garis bila yang dilas adalah sisi sebaliknya.
5. Tanda-tanda pelengkap untuk pengelasan dilapangan harus diletakkan pada permukaan dari garis tanda dan garis petunjuk.
6. Pengelasan khusus yang perlu ditempatkan pada ujung akhir garis tanda.

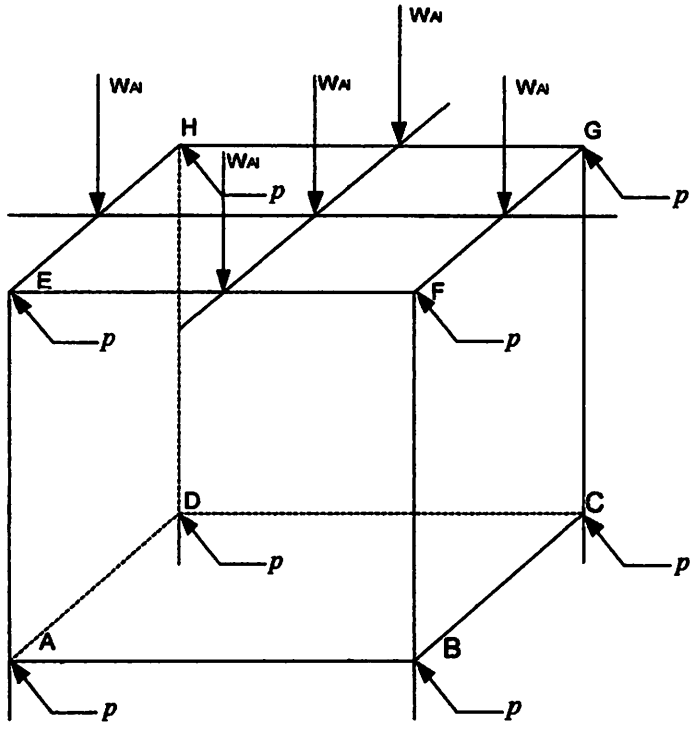
dengan bagian dari sambungan dan membentuk sudut 60° terhadap garis tempat tanda seperti ditunjukkan dalam gambar.

4. Tanda gambar dan ukuran harus ditempatkan sedekat mungkin dengan garis tanda dan dilotakkan dibawah garis bila sisi yang ditunjukkan oleh panah dan harus dilotakkan diatas garis bila yang dilas adalah sisi sebaliknya.

5. Tanda-tanda pelengkap untuk pengelasan dilapangan harus dilotakkan pada pertemuan dari garis tanda dan garis petunjuk.

6. Pengelasan khusus yang perlu ditempatkan pada ujung akhir garis tanda.

2.6 Rumus-rumus Menghitung Kekuatan Kerangka



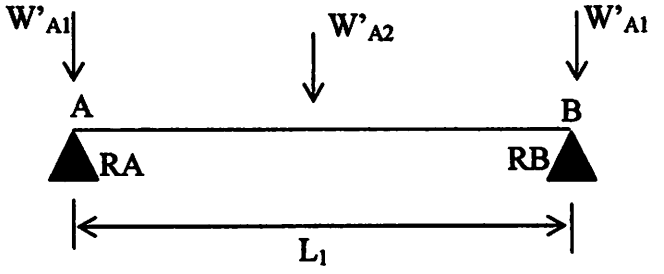
Gambar 2-17 :
Kontruksi Rangka Mesin yang direncanakan

Keterangan gambar :

W'_{AI}	: Beban mesin yang direncanakan
W'_{A2}	: Beban jagung
A-B-C-D	: Kerangka bawah
E-F-G-H	: Kerangka atas
(p)	: Kekuatan sambungan las

2.6.1 Perhitungan Kerangka Bawah Akibat Beban Yang Diterima

Jika berat mesin ditentukan (W_{AI}) yang diterima rangka bawah dan beban jagung (W'_{A2}), sehingga apabila diasumsikan sebagai tumpuan sederhana dalam 2 dimensi (tampak depan).



Gambar 2-18 :
Kerangka bawah akibat beban yang diterima

Dimana :

W'_{AI} = Beban mesin yang direncanakan

W'_{A2} = Beban jagung

W_A = Beban total yang diterima rangka $W'_{A1}+W'_{A2}$

L_1 = Panjang batang AB dan CD

L_2 = Panjang batang AD dan BC

Reaksi yang diterima dititik A (RA) = RB

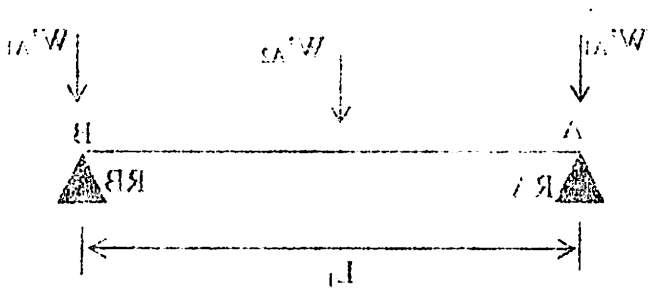
$$\sum MA = 0$$

$$RB \cdot (L_1 + L_2) - W_{AI}(L_1) = 0$$

$$RB = \frac{W_A(L_1)}{(L_1 + L_2)}$$

2.6.1 Perhitungan Kerangka Bawah Akibat Beban Yang Diterima

Jika berat mesin dimodelkan (W'_{A1}) yang diterima rangka bawah dan beban jagung (W'_{A2}), sehingga apabila dianalisikan sebagai tumpuan sederhana dalam 2 dimensi (lampak depan).



Gambar 2-18 :
Kerangka bawah akibat beban yang diterima

Dimana :

W'_{A1} = Beban mesin yang dimodelkan

W'_{A2} = Beban jagung

W_A = Beban total yang diterima rangka $W'_{A1}+W'_{A2}$

L_1 = Panjang batang AB dan CD

L_2 = Panjang batang AD dan BC

Reaksi yang diterima titik A (RA) = RB

$$\sum M_A = 0$$

$$RB \cdot (L_1 + L_2) - W'_{A1}(L_1) = 0$$

$$RB = \frac{W'_{A1}(L_1)}{(L_1 + L_2)}$$

Reaksi yang diterima dititik C (RC) = RD

$$\sum MC = 0$$

$$RD \cdot (L_1 + L_2) - W_{AI}(L_2) = 0$$

$$RD = \frac{W_A(L_2)}{(L_1 + L_2)}$$

Besarnya momen yang terjadi

$$MA = 0$$

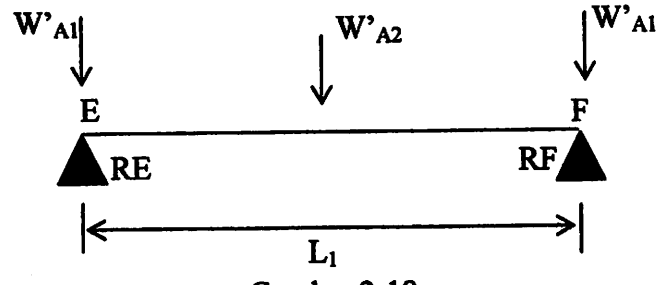
$$MB = RB \cdot (L_1)$$

$$MC = 0$$

$$MD = RD \cdot (L_2)$$

2.6.2 Perhitungan Beban Kerangka Atas

Jika berat mesin ditentukan (W_{AI}) yang diterima rangka atas dan beban jagung (W'_{A2}), sehingga apabila diasumsikan sebagai tumpuan sederhana dalam 2 dimensi (tampak depan).



Gambar 2-19 :
Kerangka atas akibat beban yang diterima

Dimana :

W'_{AI} = Beban mesin yang direncanakan

W'_{A2} = Beban jagung

Reaksi yang diterima dititik C (RC) = RD

$$\sum MC = 0$$

$$RD \cdot (L_1 + L_2) - W'_{A2}(L_2) = 0$$

$$RD = \frac{W'_{A2}(L_2)}{(L_1 + L_2)}$$

Besarnya momen yang terjadi

$$MA = 0$$

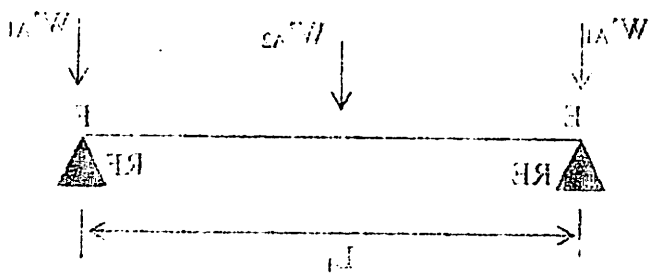
$$MB = RB \cdot (L_1)$$

$$MC = 0$$

$$MD = RD \cdot (L_2)$$

2.6.2 Perhitungan Beban Kerangka Atas

Jika beta mesin direntukan (W'_{A1}) yang diterima rangka atas dan beban jagung (W'_{A2}) sehingga apabila dianggapkan sebagai tumpuan sederhana dalam 2 dimensi (tampak depan).



Gambar 2-19 :
Kerangka atas akibat beban yang diterima

Dimana :

W'_{A1} = Beban mesin yang direncanakan

W'_{A2} = Beban jagung

W_A = Beban total yang diterima rangka $W'_{A1}+W'_{A2}$

L_1 = Panjang batang AB dan CD

L_2 = Panjang batang AD dan BC

Reaksi yang diterima dititik E (RE) = RF

$$\sum ME = 0$$

$$RF \cdot (L_1 + L_2) - W_{A2}(L_1) = 0$$

$$RF = \frac{W_A(L_1)}{(L_1 + L_2)}$$

Reaksi yang diterima dititik G (RG) = RH

$$\sum MG = 0$$

$$RH \cdot (L_1 + L_2) - W_{A2}(L_2) = 0$$

$$RH = \frac{W_A(L_2)}{(L_1 + L_2)}$$

Besarnya momen yang terjadi

$$ME = 0$$

$$MF = RF \cdot (L_1)$$

$$MG = 0$$

$$MH = RH \cdot (L_2)$$

2.6.3 Perhitungan Tegangan Pada Kerangka Bawah

1. Tegangan Bending

$$\tau B = \frac{M\max}{wB}$$

Dimana:

τB = Tegangan bending (kg/mm^2)

MB = Mmax

Mmax = Momen maximum (kg mm)

wB = Momen tahanan bending (mm^2)

2. Tegangan Tarik Ijin

$$\tau t = \frac{\pi\max}{sf}$$

Baja yang dipakai adalah ST 37 sehingga dari tabel diperoleh

- Faktor keamanan $sf = 4$
- Tegangan tarik maximum = 45 kg/mm^2
- Tegangan Tarik Ijin

$$\tau t = \frac{\pi\max}{sf}$$

Jadi τB ≤ τt → dengan demikian kontruksi aman terhadap beban momen.

3. Tegangan Geser (τs)

- $\tau' = \frac{F}{A} \left({}^{kg}/_{mm^2} \right)$

Dimana :

F = Gaya yang bekerja pada lasan (kg)

A = Luas penampang kampuh (mm^2)

$A = 2(p + l + t)$

- Syarat kekuatan

$\tau' < \tau'_{Zul}$

Dimana :

$\tau'_{Zul} = V \cdot V_2 \sigma'_{Zul}$

$\tau'_{Zul} = 1 \cdot 0{,}5 \cdot 135$

$\tau'_{Zul} = 67{,}5 \, {}^{kg}/_{mm^2}$

Sehingga $\tau' < \tau'_{Zul}$ berarti memenuhi syarat.

2.6.4 Perhitungan Tegangan Pada Kerangka Atas

1. Tegangan Bending

$$\tau B = \frac{M \max}{wB}$$

Dimana:

τB = Tegangan bending (kg/mm^2)

Mmax = Momen maximum (kg mm)

wB = Momen tahanan bending (mm^2)

2. Tegangan Tarik Ijin

$$\pi t = \frac{\pi \max}{sf}$$

Baja yang dipakai adalah ST 37 sehingga dari tabel diperoleh

- Faktor keamanan $sf = 4$
- Tegangan tarik maximum = 45 kg/mm^2
- Tegangan Tarik Ijin

$$\pi t = \frac{\pi \max}{sf}$$

Jadi $\tau B \leq \tau t \rightarrow$ dengan demikian kontruksi aman terhadap beban momen.

3. Tegangan Geser (τs)

- $\tau' = \frac{F}{A}\left(kg/mm^2\right)$

  Dimana :

  F = Gaya yang bekerja pada lasan (kg)

  A = Luas penampang kampuh (mm^2)

  $A = 2(p + l + t)$

- Syarat kekuatan

  $\tau' < \tau'_{Zul}$

  Dimana :

  $\tau'_{Zul} = V \cdot V_2 \sigma'_{Zul}$

  $\tau'_{Zul} = 1 \cdot 0{,}5 \cdot 135$

2. Tegangan Tarik Ijin

$$\pi = \frac{\pi_{max}}{v}$$

Baja yang dipakai adalah ST 37 sehingga dari tabel diperoleh

- Faktor keamanan $v = 4$
- Tegangan tarik maximum = 45 kg/mm^2
- Tegangan Tarik Ijin

$$\pi = \frac{\pi_{max}}{v}$$

Jadi $\tau_B \leq \pi$ → dengan demikian konstruksi aman terhadap beban momen.

3. Tegangan Geser (τ)

- $\tau = \frac{F}{A}\left(N/mm^2\right)$

Dimana :

F = Gaya yang bekerja pada baut (kg)

A = Luas penampang kampuh (mm^2)

$A = 2(p + l + r)$

- Syarat kekuatan

$\tau < \tau'_{izin}$

Dimana :

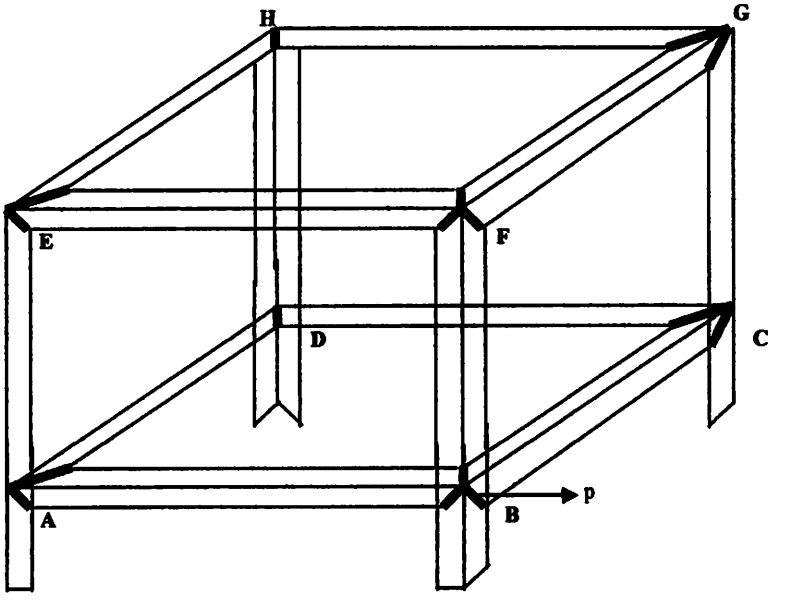
$\tau'_{izin} = V \cdot V_2 \sigma'_{izin}$

$\tau'_{izin} = 1 \cdot 0.5 \cdot 135$

$\tau'_{Zul} = 67{,}5\,{}^{kg}/_{mm^2}$

Sehingga $\tau' < \tau'_{Zul}$ berarti memenuhi syarat.

2.6.5 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las Pada Kerangka Bawah



Gambar 2-20 :
Kekuatan Sambungan Las Kerangka Bawah

Dimana :

W'_{AI} = Beban mesin yang direncanakan (Kg)

W'_{A2} = Beban jagung (Kg)

W_A = Beban total yang diterima rangka $W'_{A1}+W'_{A2}$

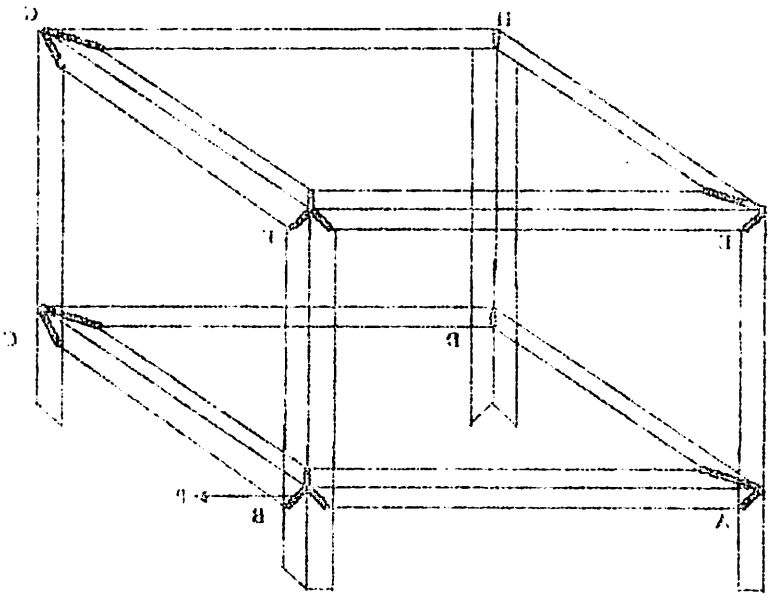
t = Tebal plat (mm)

l = Panjang profil (mm)

$\tau'_{ya} = 672{,}5\ N/mm^2$

Sehingga $\tau' < \tau'_{ya}$ berarti memenuhi syarat.

2.6.5 Perhitungan Kekuatan sambungan Las Pada Kerangka Bawah



Gambar 2-20 :
Kekuatan Sambungan Las Kerangka Bawah

Dimana :

W'_{A1} = Beban mesin yang direncanakan (Kg)

W'_{A2} = Beban jagang (Kg)

W_A = Beban total yang diterima rangka $W'_{A1}+W'_{A2}$

t = Tebal plat (mm)

L = Panjang profil (mm)

1. Momen lentur

$$M_B = W'_A \times L$$

Dimana:

W_A = Beban total yang diterima rangka

L = Jarak pengelasan ke beban (mm)

2. Tegangan normal maksimum

o $$\sigma'_{Max} = \frac{M_B}{I'} \times Y_{Max}$$

Dimana :

M_B = Momen lentur (kg.mm)

I' = Momen Inersia dari bidang kampuh (mm^4)

$$I' = \frac{t \cdot l^3}{12}$$

t = Tebal plat (mm)

l = Panjang profil (mm)

Ymax = Jarak kegaris netral maksimum (mm)

Baja profil L dengan ukuran $\angle 25 \times 25 \times 4$ maka :

$$Y_{Max} = \sqrt{25^2 + 25^2}$$

$$Y_{Max} = \sqrt{625 + 625}$$

$$Y_{Max} = \sqrt{1250}$$

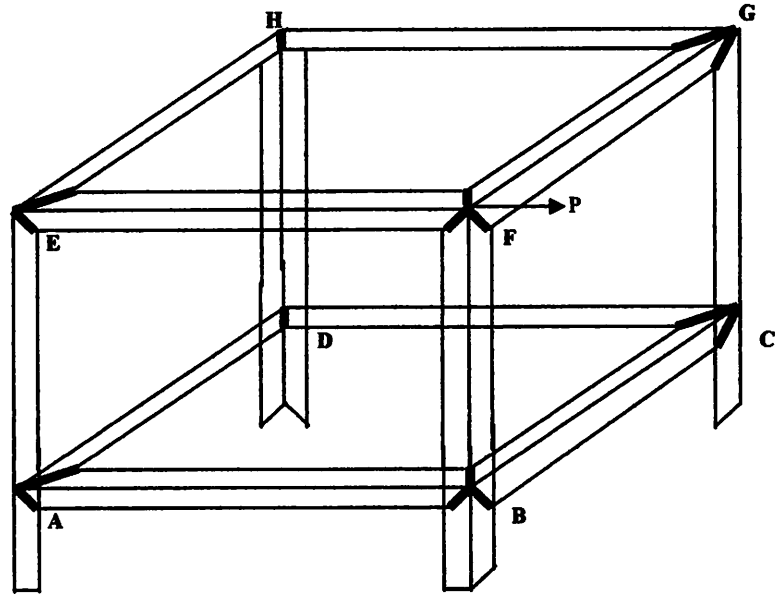
$$Y_{Max} = 35{,}35mm$$

- Syarat kekuatan

$\sigma'_{Max} < \sigma'_{Zul}$

Dimana σ'_{Zul} adalah tegangan yang diijinkan untuk sambungan las, sehingga $\sigma'_{Max} < \sigma'_{Zul}$ berarti memenuhi syarat.

2.6.6 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las Pada Kerangka Atas



Gambar 2-21 :
Kekuatan Sambungan Las Kerangka Atas

Dimana :

W'_{AI} = Beban mesin yang direncanakan

W'_{A2} = Beban jagung

W_A = Beban total yang diterima rangka $W'_{A1}+W'_{A2}$

t = Tebal plat

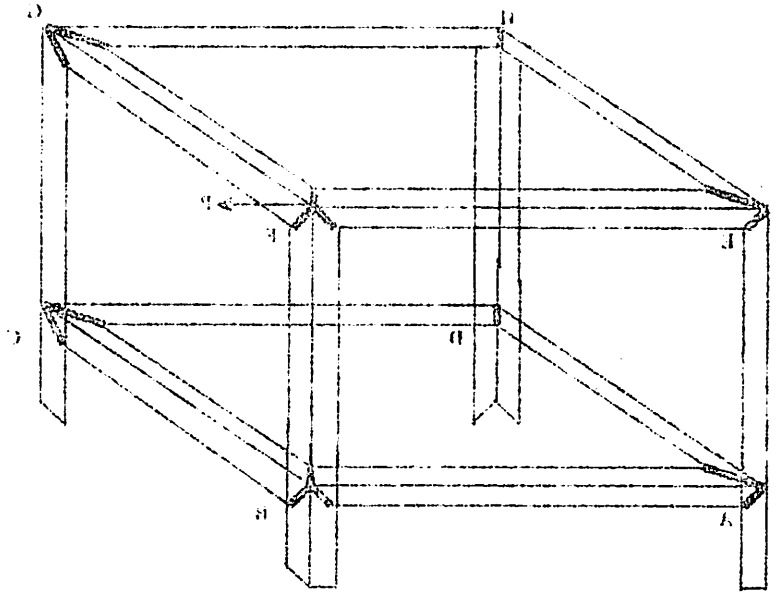
l = Panjang profil

- Syarat kekuatan

$$\sigma'_{lur} < \sigma'_{izin}$$

Dimana σ'_{izin} adalah tegangan yang diijinkan untuk sambungan las, sehingga $\sigma'_{lur} < \sigma'_{izin}$ berarti momenlurl syarat.

2.6.6 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las Pada Kerangka Atas



Gambar 2-21 :
Kekuatan Sambungan Las Kerangka Atas

Dimana :

W'_{A1} = Beban mesin yang direncanakan

W'_{A2} = Beban jagung

W'_t = Beban total yang diterima rangka $W'_{A1}+W'_{A2}$

t = Tebal plat

l = Panjang profil

1. Momen lentur

$$M_B = W'_A \times L$$

Dimana:

W_A = Beban total yang diterima rangka

L = Jarak pengelasan ke beban (mm)

3. Tegangan normal maksimum

o $$\sigma'_{Max} = \frac{M_B}{I'} \times Y_{Max}$$

Dimana :

M_B = Momen lentur (kg.mm)

I' = Momen Inersia dari bidang kampuh (mm^4)

$$I' = \frac{t \cdot l^3}{12}$$

t = Tebal plat (mm)

l = Panjang profil (mm)

Ymax = Jarak kegaris netral maksimum (mm)

Baja profil L dengan ukuran $\angle 25 \times 25 \times 4$ maka :

$$Y_{Max} = \sqrt{25^2 + 25^2}$$

$$Y_{Max} = \sqrt{625 + 625}$$

$$Y_{Max} = \sqrt{1250}$$

$$Y_{Max} = 35{,}35mm$$

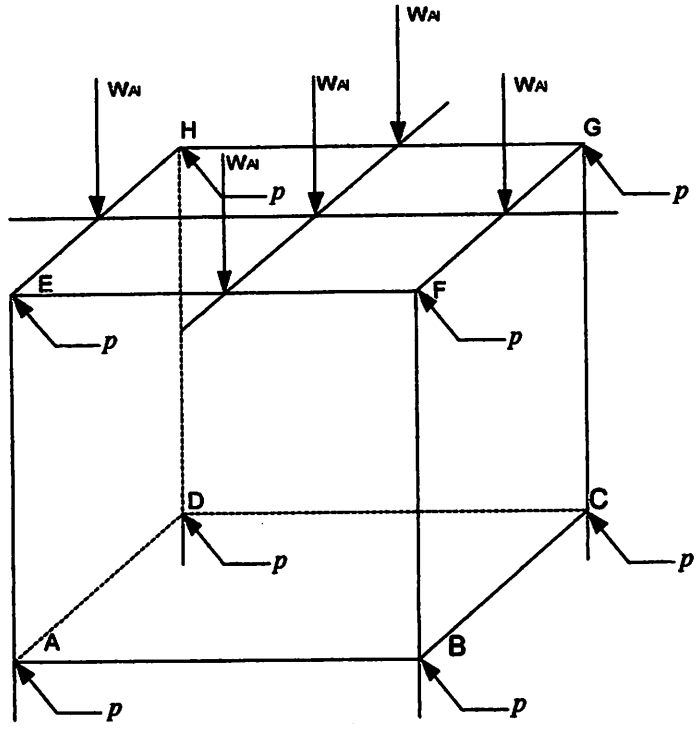
- Syarat kekuatan

  $\sigma'_{Max} < \sigma'_{Zul}$

  Dimana σ'_{Zul} adalah tegangan yang diijinkan untuk sambungan las, sehingga $\sigma'_{Max} < \sigma'_{Zul}$ berarti memenuhi syarat.

BAB III

PERHITUNGAN KONSTRUKSI RANGKA MESIN



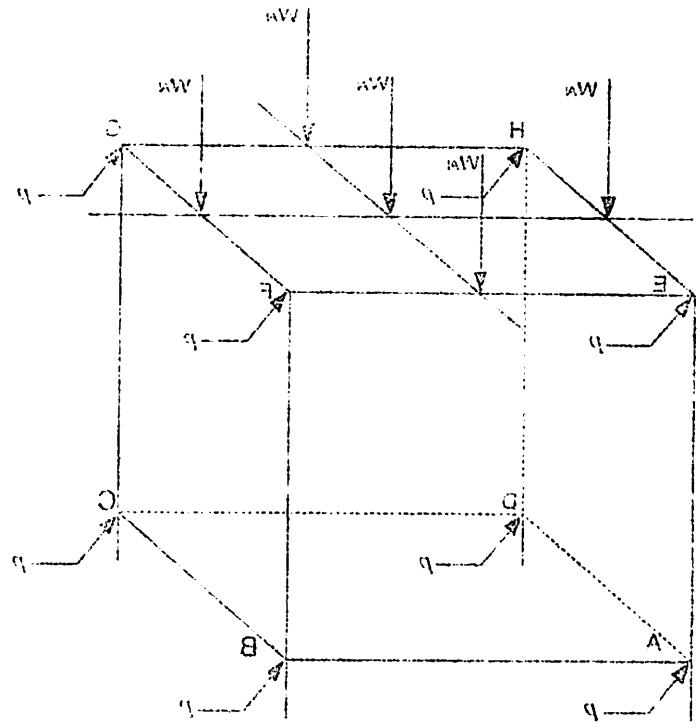
Gambar 3-1 :
Kontruksi rangka mesin yang direncanakan

Keterangan gambar :

W'_{AI}	: Beban mesin yang direncanakan
W'_{A2}	: Beban jagung
A-B-C-D	: Kerangka bawah
E-F-G-H	: Kerangka atas
P	: Kekuatan sambungan las

BAB III

PERHITUNGAN KONSTRUKSI RANGKA MESIN



Gambar 3-1 :
Konstruksi rangka mesin yang direncanakan

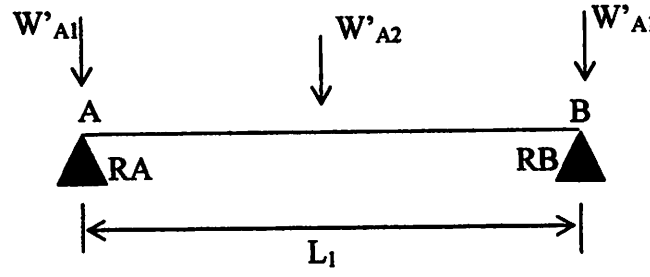
Keterangan gambar :

W'_{A1}	: Beban mesin yang direncanakan
W'_{A2}	: Beban jagung
A-B-C-D	: Kerangka bawah
E-F-G-H	: Kerangka atas
P	: Kekuatan sambungan las

3.1 Perhitungan Kerangka Akibat Beban Yang Diterima

3.1.1 Perhitungan Beban Kerangka Bawah

Jika berat mesin ditentukan (W_{A1}) yang diterima rangka bawah sebesar 15 kg dan beban jagung (W'_{A2}) 10 kg, sehingga apabila diasumsikan sebagai tumpuan sederhana dalam 2 dimensi (tampak depan).



Gambar 3-2 :
Kerangka bawah akibat beban yang diterima

Dimana :

W'_{A1} = Beban mesin yang direncanakan 15 kg

W'_{A2} = Beban jagung 10 kg

W_A = Beban total yang diterima rangka

$$W'_{A1}+W'_{A2} = 15kg + 10kg = 25kg$$

L_1 = Panjang batang AB dan CD = 750 mm

L_2 = Panjang batang AD dan BC = 300 mm

Reaksi yang diterima dititik A (RA) = RB

$$\sum MA = 0$$

$$RB \cdot (L_1 + L_2) - W_{A1}(L_1) = 0$$

$$RB = \frac{W_A(L_1)}{(L_1 + L_2)}$$

$$RB = \frac{25 \cdot 750}{(750 + 300)}$$

$$RB = \frac{18750}{1050}$$

$$RB = 17{,}85kg$$

Reaksi yang diterima dititik C (RC) = RD

$$\sum MC = 0$$

$$RD \cdot (L_1 + L_2) - W_{AI}(L_2) = 0$$

$$RD = \frac{W_A(L_2)}{(L_1 + L_2)}$$

$$RD = \frac{25 \cdot 300}{(750 + 300)}$$

$$RD = \frac{7500}{1050}$$

$$RD = 7{,}14kg$$

Besarnya momen yang terjadi

$$MA = 0$$

$$MB = RB \cdot (L_1)$$

$$= 17{,}85 \cdot (750)$$

$$= 13387{,}5kg.mm$$

$MC = 0$

$MD = RD \cdot (L_2)$

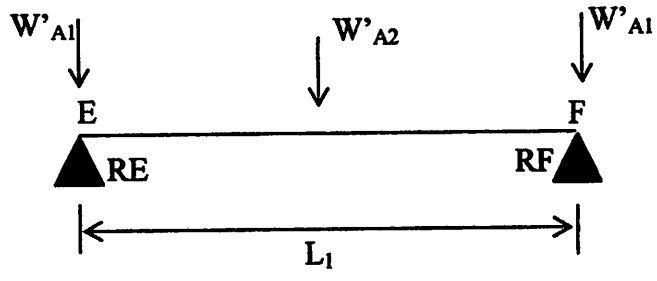
$= 7{,}14 \cdot (300)$

$= 2142 kg.mm$

Sehingga nilai momen yang tertinggi yaitu $MB = M\max = 13387{,}5 kg.mm$

3.1.2 Perhitungan Beban Kerangka Atas

Jika berat mesin ditentukan (W_{AI}) yang diterima rangka atas sebesar 10 kg dan beban jagung (W'_{A2}) 10 kg, sehingga apabila diasumsikan sebagai tumpuan sederhana dalam 2 dimensi (tampak depan).



Gambar 3-3 :
Kerangka atas akibat beban yang diterima

Dimana :

W'_{AI} = Beban mesin yang direncanakan 10 kg

W'_{A2} = Beban jagung 10 kg

W_A = Beban total yang diterima rangka

$$W'_{A1} + W'_{A2} = 10kg + 10kg = 20kg$$

L_1 = Panjang batang AB dan CD = 750 mm

$M_C = 0$

$M_D = R_D \cdot (L_1)$

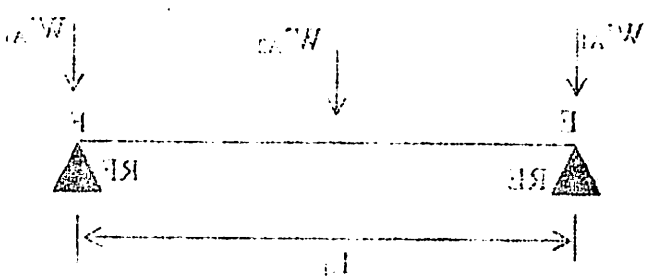
$= 7{,}14 \cdot (300)$

$= 2142 kg.mm$

Sehingga nilai momen yang terjadi yaitu $M_B = M_{max} = 1338{,}75 kg.mm$

3.1.2 Perhitungan Beban Kerangka Atas

Jika beban mesin ditambahkan (W'_{A1}) yang diterima rangka atas sebesar 10 kg dan beban jagung (W'_{A2}) 10 kg, sehingga apabila disumsikan sebagai tumpuan sederhana dalam 2 dimensi (tampak depan).



Gambar 3-3 :
Kerangka atas akibat beban yang diterima

Dimana :

W'_{A1} = Beban mesin yang ditambahkan 10 kg

W'_{A2} = Beban jagung 10 kg

W_A = Beban total yang diterima rangka

$W'_{A1} + W'_{A2} = 10kg + 10kg = 20kg$

L_1 = Panjang batang AB dan CD = 750 mm

L_2 = Panjang batang AD dan BC = 300 mm

Reaksi yang diterima dititik E (RE) = RF

$$\sum ME = 0$$

$$RF \cdot (L_1 + L_2) - W_{A2}(L_1) = 0$$

$$RF = \frac{W_A(L_1)}{(L_1 + L_2)}$$

$$RF = \frac{20 \cdot 750}{(750 + 300)}$$

$$RF = \frac{15000}{1050}$$

$$RF = 14{,}28kg$$

Reaksi yang diterima dititik G (RG) = RH

$$\sum MG = 0$$

$$RH \cdot (L_1 + L_2) - W_{A2}(L_2) = 0$$

$$RH = \frac{W_A(L_2)}{(L_1 + L_2)}$$

$$RH = \frac{20 \cdot 300}{(750 + 300)}$$

$$RH = \frac{6000}{1050}$$

$$RH = 5{,}71kg$$

Besarnya momen yang terjadi

$ME = 0$

$MF = RF \cdot (L_1)$

$= 14{,}28 \cdot (750)$

$= 10710 kg.mm$

$MG = 0$

$MH = RH \cdot (L_2)$

$= 5{,}71 \cdot (300)$

$= 1713 kg.mm$

Sehingga nilai momen yang tertinggi yaitu $MF = M\max = 10710 kg.mm$

3.2 Perhitungan Tegangan Kerangka

3.2.1 Perhitungan Tegangan Kerangka Bawah

1. Tegangan Bending

$MB = M\max = 13387{,}5 kg.mm$

$$\tau B = \frac{M\max}{wB}$$

$$\tau B = \frac{13387{,}5}{3100}$$

$$\tau B = 4{,}31 \, {}^{kg}/_{mm^2}$$

Besarnya momen yang terjadi

$$MF = 0$$

$$MF = RA \cdot (L_1)$$

$$= 14{,}28 \cdot (750)$$

$$= 10710 kg.mm$$

$$MG = 0$$

$$MH = RH \cdot (L_2)$$

$$= 5{,}71 \cdot (300)$$

$$= 1713 kg.mm$$

Sehingga nilai momen yang terbesar yaitu $MF = M\ max = 10710 kg.mm$

3.2 Perhitungan Tegangan Keranglas

3.2.1 Perhitungan Tegangan Keranglas Bawah

1. Tegangan Bending

$$MB = M\ max = 13387{,}5 kg.mm$$

$$\tau B = \frac{M\ max}{W_B}$$

$$\tau B = \frac{13387{,}5}{3100}$$

$$\tau B = 4{,}31 \ kg/mm^2$$

2. Tegangan Tarik Ijin

Baja yang dipakai adalah ST 37 sehingga dari tabel diperoleh

- Faktor keamanan $sf = 4$
- Tegangan tarik maximum = 45 kg/mm^2
- Tegangan Tarik Ijin

$$\pi t = \frac{\pi \max}{sf}$$

$$\pi t = \frac{45}{4} = 11{,}25 \, {}^{kg}\!/_{mm^2}$$

Jadi $\tau B \leq \tau t \rightarrow 4{,}31 \, {}^{kg}\!/_{mm} \leq 11{,}25 \, {}^{kg}\!/_{mm^2}$ dengan demikian kontruksi aman terhadap beban momen.

3. Tegangan geser (τs)

- $\tau' = \frac{F}{A} \left({}^{kg}\!/_{mm^2} \right)$

Dimana :

$$A = 2(p + l + t)$$

$$A = 2(25 + 25 + 4)$$

$$A = 2(54)$$

$$A = 108 mm^2$$

Sehingga :

$$\tau' = \frac{25}{108}$$

$$\tau' = 0{,}23 \, {}^{kg}\!/_{mm^2}$$

- Syarat kekuatan

$\tau' < \tau'_{Zul}$

Dimana :

$$\tau'_{Zul} = V \cdot V_2 \sigma'_{Zul}$$

$$\tau'_{Zul} = 1 \cdot 0{,}5 \cdot 135$$

$$\tau'_{Zul} = 67{,}5 \, {}^{kg}/_{mm^2}$$

Sehingga $\tau' = 0{,}23 \, {}^{kg}/_{mm^2} < \tau'_{Zul} = 67{,}5 \, {}^{kg}/_{mm^2}$ berarti memenuhi syarat.

3.2.2 Perhitungan Tegangan Kerangka Atas

1. Tegangan Bending

$$MF = M\max = 10710 kg.mm$$

$$\tau B = \frac{M\max}{wB}$$

$$\tau B = \frac{10710}{3100}$$

$$\tau B = 3{,}45 \, {}^{kg}/_{mm^2}$$

2. Tegangan Tarik Ijin

Baja yang dipakai adalah ST 37 sehingga dari tabel diperoleh

- Faktor keamanan $sf = 4$
- Tegangan tarik maximum = 45 kg/mm^2
- Tegangan Tarik Ijin

$$\tau t = \frac{\pi \max}{sf}$$

$$\tau t = \frac{45}{4} = 11{,}25 \, {}^{kg}/_{mm^2}$$

Jadi τB ≤ τt → $3{,}45 \, {}^{kg}/_{mm} \leq 11{,}25 \, {}^{kg}/_{mm^2}$ dengan demikian kontruksi aman terhadap beban momen.

3. Tegangan geser (τs)

- $\tau' = \frac{F}{A} \left({}^{kg}/_{mm^2} \right)$

Dimana :

$$A = 2(p + l + t)$$

$$A = 2(25 + 25 + 4)$$

$$A = 2(54)$$

$$A = 108 mm^2$$

Sehingga :

$$\tau' = \frac{20}{108}$$

$$\tau' = 0{,}18 \, {}^{kg}/_{mm^2}$$

- Syarat kekuatan

$$\tau' < \tau'_{Zul}$$

Dimana :

$$\tau'_{Zul} = V \cdot V_2 \sigma'_{Zul}$$

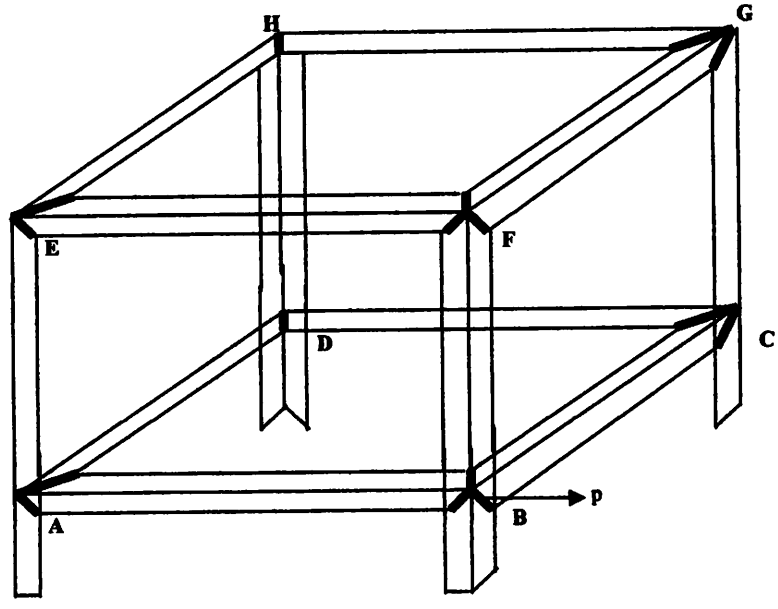
$$\tau'_{Zul} = 1 \cdot 0{,}5 \cdot 135$$

$\tau'_{Zul} = 67{,}5\,^{kg}/_{mm^2}$

Sehingga $\tau' = 0{,}18\,^{kg}/_{mm^2} < \tau'_{Zul} = 67{,}5\,^{kg}/_{mm^2}$ berarti memenuhi syarat.

3.3 Perhitungan Kekuatan Pada Sambungan Las

3.3.1 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Bawah



Gambar 3-4 :
Kekuatan sambungan las kerangka bawah

W'_{AI} = Beban mesin yang direncanakan 15 kg

W'_{A2} = Beban jagung 10 kg

W_A = Beban total yang diterima rangka

$$W'_{A1} + W'_{A2} = 15kg + 10kg = 25kg$$

t = Tebal plat 4 mm

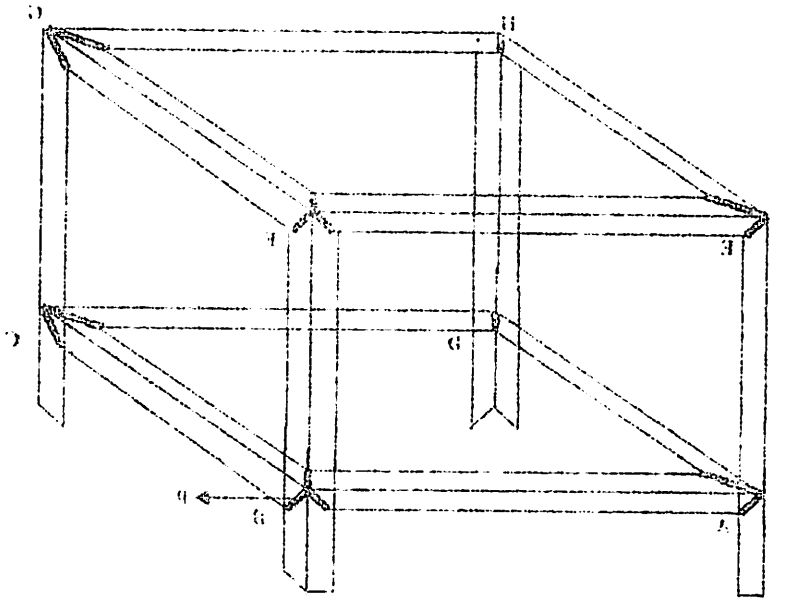
L = Panjang profil 750 mm

$$\tau'_{izin} = 0{,}75\sqrt{f'_{cmin}}$$

Sehingga $\tau'_c = 0{,}18\sqrt{f'_{cmin}} < \tau'_{izin} = 0{,}75\sqrt{f'_{cmin}}$ berarti memenuhi syarat.

3.3 Perhitungan Kekuatan Pada Sambungan Las

3.3.1 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Bawah



Gambar 3-4 :
Kekuatan sambungan las kerangka bawah

W'_{A1} = Beban mesin yang direncanakan 15 kg

W'_{A2} = Beban jagung 10 kg

W'_A = Beban total yang diterima rangka

$W'_A + W'_{A2} = 15kg + 10kg = 25kg$

t = Tebal plat 4 mm

L = Panjang profil 750 mm

1. Momen lentur

$$M_B = W'_A \times L$$

$$M_B = 25 \times 750$$

$$M_B = 18750 kg.mm$$

2. Tegangan normal maksimum

- $\sigma'_{Max} = \frac{M_B}{I'} \times Y_{Max}$

Dimana :

$$I' = \frac{t \cdot l^3}{12}$$

$$I' = \frac{4 \cdot 25^3}{12}$$

$$I' = \frac{62500}{12}$$

$$I' = 5208{,}33 mm^4$$

Baja profil L dengan ukuran $\angle 25 \times 25 \times 4$ maka :

$$Y_{Max} = \sqrt{25^2 + 25^2}$$

$$Y_{Max} = \sqrt{625 + 625}$$

$$Y_{Max} = \sqrt{1250}$$

$$Y_{Max} = 35{,}35 mm$$

Jadi : $\sigma'_{Max} = \frac{18750}{5208{,}33} \times 35{,}35$

$$\sigma'_{Max} = \frac{662812{,}5}{5208{,}33}$$

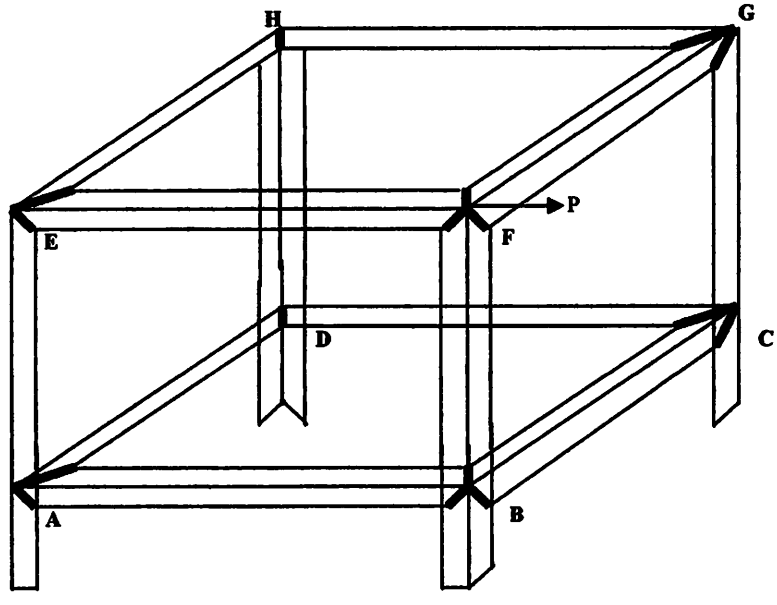
$$\sigma'_{Max} = 127{,}26\,{}^{kg}/_{mm^2}$$

- Syarat kekuatan

$$\sigma'_{Max} < \sigma'_{Zul}$$

Dimana σ'_{Zul} adalah tegangan yang diijinkan untuk sambungan las $= 135\,{}^{kg}/_{mm^2}$, sehingga $\sigma'_{Max} = 127{,}26\,{}^{kg}/_{mm^2} < \sigma'_{Zul} = 135\,{}^{kg}/_{mm^2}$ berarti memenuhi syarat.

3.3.2 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Atas



Gambar 3-5 :
Kekuatan sambungan las kerangka atas

Dimana :

W'_{AI} = Beban mesin yang direncanakan 10 kg

W'_{A2} = Beban jagung 10 kg

W_A = Beban total yang diterima rangka

$$W'_{A1} + W'_{A2} = 10kg + 10kg = 20kg$$

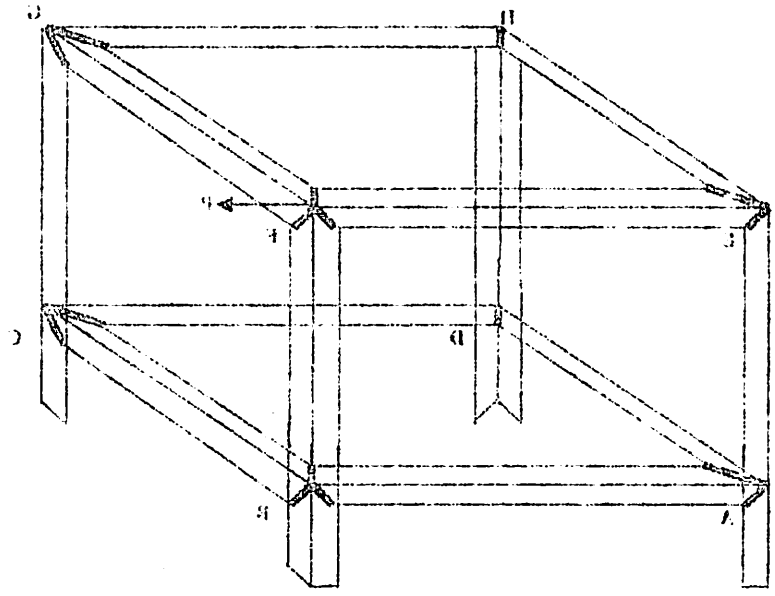
$\sigma'_{ijin} = 127{,}26\ kg/mm^2$

- Syarat kekuatan

$\sigma'_{ijin} < \sigma'_{ijin}$

Dimana σ'_{ijin} adalah tegangan yang diijinkan untuk sambungan las = $13{,}5\ kg/mm^2$, sehingga $\sigma'_{ijin} = 127{,}26\ kg/mm^2 < \sigma'_{ijin} = 13{,}5\ kg/mm^2$ berarti memenuhi syarat.

3.3.2 Kekuatan Sambungan Las Kerangka Atas



Gambar 3-5 :
Kekuatan sambungan las kerangka atas

Dimana :

W'_{A1} = Beban mesin yang direncanakan 10 kg

W'_{A2} = Beban jagung 10 kg

W_A = Beban total yang diterima rangka

$W'_A = W'_{A1} + W'_{A2} = 10kg + 10kg = 20kg$

t = Tebal plat 4 mm

L = Panjang profil 750 mm

1. Momen lentur

$$M_B = W'_A \times L$$

$$M_B = 20 \times 750$$

$$M_B = 15000 kg.mm$$

2. Tegangan normal maksimum

- $\sigma'_{Max} = \frac{M_B}{I'} \times Y_{Max}$

Dimana :

$$I' = \frac{t \cdot l^3}{12}$$

$$I' = \frac{4 \cdot 25^3}{12}$$

$$I' = \frac{62500}{12}$$

$$I' = 5208{,}33 mm^4$$

Baja profil L dengan ukuran $\angle 25 \times 25 \times 4$ maka :

$$Y_{Max} = \sqrt{25^2 + 25^2}$$

$$Y_{Max} = \sqrt{625 + 625}$$

$$Y_{Max} = \sqrt{1250}$$

$$Y_{Max} = 35{,}35 mm$$

Jadi : $\sigma'_{Max} = \frac{15000}{5208{,}33} \times 35{,}35$

$$\sigma'_{Max} = \frac{530250}{5208,33}$$

$$\sigma'_{Max} = 101,80 \, {}^{kg}/_{mm^2}$$

- Syarat kekuatan

  $\sigma'_{Max} < \sigma'_{Zul}$

  Dimana σ'_{Zul} adalah tegangan yang diijinkan untuk sambungan las $= 135 \, {}^{kg}/_{mm^2}$, sehingga $\sigma'_{Max} = 101,80 \, {}^{kg}/_{mm^2} < \sigma'_{Zul} = 135 \, {}^{kg}/_{mm^2}$ berarti memenuhi syarat.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dimensi kerangka pada mesin pemipil jagung, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Mesin pemipil jagung didesain dengan tujuan untuk meningkatkan hasil produksi sehingga dapat menghemat waktu serta efisiensi dan optimalisasi kerja para petani dan mesin pemipil jagung ini dianggap lebih menguntungkan ditinjau dari segi aspek teknis maupun ekonomis.
2. Bentuk kerangka mesin pemipil jagung ini sangat sederhana sehingga tidak memakan tempat, mudah dipindahkan dan mudah pula perawatannya.
3. Dalam pemilihan profil bahan untuk kerangka kontruksi pada mesin pemipil jagung digunakan baja profil L ST 37 (25 x 25 x 4) yang merupakan hasil canai panas dengan didasari atas hasil perencanaan yang ekonomis dan banyaknya bahan yang tersedia di pasaran.
4. Baut dan mur merupakan alat pengikat antara body dengan kontruksi rangka pada mesin pemipil jagung. Untuk pemilihan baut dan mur harus memeperhatikan faktor-faktor bahan, kekuatan torsi pada baut dan mur, gaya yang bekerja pada baut dan mur, serta faktor ketelitian-ketelitian yang lainnya.
5. Pada proses penyambungan/pengelasan kontruksi rangka mesin pemipil jagung ini menggunakan pengelasan dengan elektroda terbungkus (las

listrik) yang mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair logam.

6. Tanda-tanda gambar dalam pengelasan harus sesuai dengan standarisasi ISO sehingga tanda gambar mudah dimengerti oleh banyak negara, dan tanda gambar las biasanya terdiri dari tanda gambar dasar dan tanda gambar pelengkap.
7. Dalam menghitung dimensi kerangka pada mesin pemipil jagung yang harus diketahui terlebih dahulu adalah beban yang bekerja pada kerangka, sehingga dapat ditentukan gaya reaksi tumpuan di titik B (R_B)= 17,85 kg dan gaya reaksi tumpuan di titik D (R_D) = 7,14 kg untuk kerangka bagian bawah. Sedangkan gaya reaksi tumpuan di titik F (R_F)= 14,28 kg dan gaya reaksi tumpuan di titik H (R_H) = 5,71 kg untuk kerangka bagian atas.
8. Dalam menghitung tegangan geser dan tegangan bending pada kontruksi rangka mesin pemipil jagung, tegangan ini dibandingkan dengan tegangan tarik ijin bahan karena tegangan tarik ijin bahan lebih besar dari tegangan bending yang terjadi maka dimensi komponen dinyatakan aman.
9. Pada proses pengelasan tegangan normal maksimum (σ'_{Max}) pada kerangka lebih kecil dari tegangan yang diijinkan untuk sambungan las (σ'_{Zul}) sehingga pengelasan telah memenuhi syarat, begitu juga tegangan geser yang terjadi pada pengelasan (τ') lebih kecil dari tegangan geser yang diijinkan (τ'_{Zul}) sehingga syarat kekuatan untuk tegangan terpenuhi.

4.2 Saran

Dari kesimpulan yang didapat maka saran yang mungkin berguna untuk perencanaan kerangka selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Dalam merencanakan kontruksi kerangka hendaknya dipilih profil bahan yang sesuai dan seimbang serta pengelasan yang sesuai sehingga akan didapat kontruksi kerangka yang kuat dan kokoh.
2. Demi keawetan kerangka penyangga hendaknya kerangk dihindarkan dari zat-zat yang menyebabkan korosi, dengan jalan membersihkannya dari kotoran/debu yang menempel. Dan apabila cat pada konstruksi rangka sudah mengalami kerusakan maka demi keawetan konstruksi rangka sebaiknya dilakukan pengecatan ulang.

DAFTAR PUSTAKA

G. Niemann, ***Elemen Mesin Jilid I Desain dan Kalkulasi Dari Sambungan, Bantalan dan Poros***, Erlangga, Jakarta, 1992.

Darmawan Loa Wikarya, ***Konstruksi Baja 1***, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1984.

Rs. Khurmi and J. Gupta, ***A Text Book Of Machine Design***.

Soelarso and Kiyokatsu Suga, ***Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin***, Pradya Paramita, Jakarta, 1987.

Moch. Trisno, ***Teknologi Las***, Institut Teknologi Nasional, Malang.

Soeparno, ***Elemen Mesin Macam-macam Sambungan***, Institut Teknologi Nasional, Malang, 1997.

Stolk, Jac, and C. Kros, ***Elemen Mesin Elemen Konstruksi Bangunan Mesin***, Penerbit Erlangga, Jakrta, 1981.

DAFTAR PUSTAKA

G. Niemann. Elemen Mesin Jilid 1 Desain dan Perhitungan Dari Sambungan, Bantalan dan Poros. Erlangga. Jakarta. 1992.

Darmawan Loa Wikarya. Konstruksi Baja 1. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta. 1984.

Rs. Khurmi and J. Gupta. A Text Book Of Machine Design.

Sularso and Kiyokatsu Suga. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradya Paramita. Jakarta. 1987.

Moch. Trisno. Teknologi Las. Institut Teknologi Nasional. Malang.

Soeparno. Elemen Mesin Alat-alat Sambungan. Institut Teknologi Nasional. Malang. 1997.

Stolk. Jac. and C. Kros. Elemen Mesin Elemen Konstruksi Bangunan Mesin. Penerbit Erlangga. Jakrta. 1981.

Lampiran I

Tabel Rekapitulasi hasil perhitungan konstruksi rangka bawah

No	Keterangan	Notasi	Hasil	Satuan	Bahan
I	Profil A-B-C-D				
	1. Beban mesin yang direncanakan	W'_{Al}	15	Kg	
	2. Beban jagung	W'_{Al}	10	Kg	
	3. Gaya reaksi tumpuan di B	R_B	17,85	Kg	Baja Profil L ST 37 (25 x 25 x 4)
	4. Gaya reaksi tumpuan di D	R_D	7,14	Kg	Baja Profil L ST 37 (25 x 25 x 4)
	5. Momen yang terjadi di B	M_B	13387,5	Kg.mm	
	6. Momen yang terjadi di D	M_D	2142	Kg.mm	
	7. Tegangan bending	τB	4,31	Kg/mm^2	
	8. Tegangan tarik yang diijinkan untuk sambungan las	τt	11,25	Kg/mm^2	
	9. Tegangan geser	τs	0,18	Kg/mm^2	
	10. Tegangan geser yang diijinkan untuk lasan	τ_{ijin}	67,5	Kg/mm^2	
	11. Momen lentur	MB	18750	Kg.mm	
	12. Tegangan normal maksimum	σ_{Max}	127,26	Kg/mm^2	
	13. Tegangan normal yang diijinkan	σ'_{Zul}	135	Kg/mm^2	

Tabel Rekapitulasi hasil perhitungan konstruksi rangka atas

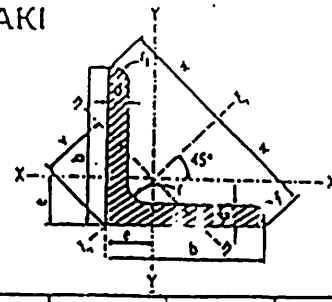
No	Keterangan	Notasi	Hasil	Satuan	Bahan
II	Profil E-F-G-H				
	1. Beban mesin yang direncanakan	W'_{AI}	10	Kg	
	2. Beban jagung	W'_{AI}	10	Kg	
	3. Gaya reaksi tumpuan di F	R_F	14,28	Kg	Baja Profil L ST 37 (25 x 25 x 4)
	4. Gaya reaksi tumpuan di H	R_H	5,71	Kg	Baja Profil L ST 37 (25 x 25 x 4)
	5. Momen yang terjadi di F	M_F	10710	Kg.mm	
	6. Momen yang terjadi di H	M_H	1713	Kg.mm	
	7. Tegangan bending	τB	3,45	Kg/mm^2	
	8. Tegangan tarik yang diijinkan untuk sambungan las	τt	11,25	Kg/mm^2	
	9. Tegangan geser	τs	94,27	Kg/mm^2	
	10. Tegangan geser yang diijinkan untuk lasan	τ'	0,18	Kg/mm^2	
	11. Momen lentur	MB	15000	Kg.mm	
	12. Tegangan normal maksimum	σ_{Max}	101,80	Kg/mm^2	
	13. Tegangan normal yang diijinkan	σ'_{Zul}	135	Kg/mm^2	

Lampiran II

LAMPIRAN

IA SIKU-SIKU SAMAKAKI

ng biasa 3 + 15 m



F = penampang
I = momen kelambatan
W = momen tahanan
i = jari-jari kelambatan $= \sqrt{\frac{I}{F}}$
k = kofisen profil $= \frac{F^2}{I} = \frac{F}{i^2}$

L	ukuran-ukuran dalam mm				F	berat	jarak titikberat-titikberat dalam cm			$i_x = i_y$	$W_x = W_y$	$i_s = i_y$	$k_s = i_s$
	b	d	r	r_1	cm²	kg/m	e	w	v	cm⁴	cm³	cm	
15· 15· 3	15	3	3,5	2	0,82	0,64	0,48	1,06	0,67	0,15	0,15	0,43	4,48
15· 15· 4		4			1,05	0,82	0,51		0,73	0,19	0,19	0,42	5,61
20· 20· 3	20	3	3,5	2	1,12	0,88	0,60	1,41	0,85	0,39	0,28	0,59	3,23
20· 20· 4		4			1,45	1,14	0,64		0,90	0,48	0,35	0,58	4,36
25· 25· 3	25	3	3,5	2	1,42	1,12	0,73	1,77	1,03	0,79	0,45	0,75	2,56
25· 25· 4		4			1,85	1,45	0,76		1,08	1,01	0,58	0,74	3,35
25· 25· 5		5			2,26	1,77	0,80		1,13	1,18	0,69	0,72	4,32
30· 30· 3	30	3	5	2,5	1,74	1,36	0,84	2,12	1,18	1,41	0,65	0,90	2,14
30· 30· 4		4			2,27	1,78	0,89		1,24	1,81	0,86	0,89	2,85
30· 30· 5		5			2,78	2,18	0,92		1,30	2,16	1,04	0,88	3,56
35· 35· 4	35	4	5	2,5	2,67	2,10	1,00	2,47	1,41	2,96	1,18	1,05	2,41
35· 35· 6		6			3,87	3,04	1,08		1,53	4,14	1,71	1,04	3,51
40· 40· 4	40	4	6	3	3,08	2,42	1,12	2,83	1,58	4,48	1,56	1,21	2,12
40· 40· 5		5			3,79	2,97	1,16		1,64	5,43	1,91	1,20	2,64
40· 40· 6		6			4,48	3,52	1,20		1,70	6,33	2,26	1,19	3,16
45· 45· 5	45	5	7	3,5	4,30	3,38	1,28	3,18	1,81	7,83	2,43	1,35	2,36
45· 45· 7		7			5,86	4,60	1,36		1,92	10,4	3,31	1,33	3,[illegible]
50· 50· 5	50	5	7	3,5	4,80	3,77	1,40	3,54	1,98	11,0	3,05	1,51	2,10
50· 50· 6		6			5,69	4,47	1,45		2,04	12,8	3,61	1,50	2,54
50· 50· 7		7			6,56	5,15	1,49		2,11	14,6	4,15	1,49	2,94
50· 50· 9		9			8,24	6,74	1,53		2,21	17,9	5,20	1,47	3,80
55· 55· 6	55	6	8	4	6,31	4,95	1,53	3,89	2,21	17,3	4,40	1,66	2,30
55· 55· 8		8			8,23	6,46	1,64		2,32	22,1	5,72	1,64	3,08
55· 55·10		10			10,1	7,90	1,72		2,43	26,3	6,97	1,62	3,89
60· 60· 6	60	6	8	4	6,91	5,42	1,69	4,24	2,39	22,8	5,29	1,82	2,09
60· 60· 8		8			9,03	7,09	1,77		2,50	29,1	6,88	1,80	2,47
60· 60·10		10			11,1	8,69	1,85		2,62	34,9	8,41	1,78	3,15
65· 65· 7	65	7	9	4,5	8,70	6,83	1,85	4,60	2,62	33,4	7,18	1,9[illegible]	2,27
65· 65· 9		9			11,0	8,62	1,93		2,73	41,3	9,01	1,9[illegible]	2,93
65· 65·11		11			13,2	10,3	2,00		2,83	48,8	10,8	1,91	3,53
70· 70· 7	70	7	9	4,5	9,40	7,38	1,97	4,95	2,79	42,4	8,43	2,12	2,09
70· 70· 9		9			11,9	9,34	2,05		2,90	52,6	10,6	2,10	2,70
70· 70·11		11			14,3	11,2	2,13		3,01	61,8	12,7	2,08	3,32
75· 75· 7	75	7	10	5	10,1	7,94	2,09	5,30	2,95	52,4	9,67	2,28	1,95
75· 75· 8		8			11,5	9,03	2,13		3,01	58,9	11,0	2,26	2,24
75· 75·10		10			14,1	11,1	2,21		3,12	71,4	13,5	2,25	2,78
75· 75·12		[illegible]			16,7	13,1	2,29		3,24	82,4	15,9	2,22	3,40

Tabel Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak. (JIS Z 3211-1978)

Klasifikasi JIS	Jenis Fluks	Posisi Pengelasan *	Jenis Listrik **	Sifat mekanik dari logam las			
				Kekuatan tarik (kg/mm²)	Kekuatan luluh (kg/mm²)	Perpanjangan (%)	Kekuatan tumbuk (kg-m)
D4301	Ilmenit	F, V, OH, H	AC atau DC (±)	≥43	≥35	≥22	≥4,8(0°C)
D4303	Titania-kapur	F, V, OH, H	AC atau DC (±)	≥43	≥35	≥22	≥2,8(0°C)
D4311	Selulosa tinggi	F, V, OH, H	AC atau DC (+)	≥43	≥35	≥22	≥2,8(0°C)
D4313	Oksida Titan	F, V, OH, H	AC atau DC (−)	≥43	≥35	≥17	—
D4316	Hidrogen rendah	F, V, OH, H	AC atau DC (+)	≥43	≥35	≥25	≥4,8(0°C)
D4324	Serbuk besi titania	F, H-S	AC atau DC (±)	≥43	≥35	≥17	—
D4326	Serbuk besi Hidrogen rendah	F, H-S	AC atau DC (+)	≥43	≥35	≥25	≥4,8(0°C)
D4327	Serbuk besi oksida	F, H-S	Untuk F, AC atau DC (±) Untuk H-S, AC atau DC (−)	≥43	≥35	≥25	≥2,8(0°C)
D4340	Khusus	Semua posisi	AC atau DC (±)	≥43	≥35	≥22	≥2,8(0°C)

Catatan: *Arti simbol: F = datar, V = vertikal. OH = atas kepala, H = horizontal, H-S = Las sudut horizontal.
**Arti simbol: (+) = polaritas balik, (−) = polaritas lurus, (±) = polaritas ganda

Tabel Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak. (AWS A5.1-64T)

Klasifikasi AWS-ASTM	Jenis Fluks	Posisi*). pengelasan	Jenis Listrik	Kekuatan tarik (kg/mm²)	Kekuatan luluh (kg/mm²)	Perpanjangan (%)
Kekuatan tarik terendah kelompok E 60 setelah dilaskan adalah 60.000 psi atau 42,2 kg/mm²						
E6010	Natrium selulosa tinggi	F, V, OH, H	DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E6011	Kalium selulosa tinggi	F, V, OH, H	AC atau DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E6012	Natrium titania tinggi	F, V, OH, H	AC atau DC polaritas lurus	47,1	38,7	17
E6013	Kalium titania tinggi	F, V, OH, H	AC atau DC polaritas ganda	47,1	38,7	17
E6020	Oksida besi tinggi	H-S F	AC atau DC polaritas lurus AC atau DC polaritas ganda	43,6	35,2	25
E6027	Serbuk besi, oksida besi	H-S F	AC atau DC polaritas lurus AC atau DC polaritas ganda	43,6	35,2	25
Kekuatan tarik terendah kelompok E70 setelah dilaskan adalah 70.00 psi atau 49,2 kg/mm²						
E7014	Serbuk besi, titania	F, V, OH, H	AC atau DC polaritas ganda			17
E7015	Natrium hidrogen rendah	F, V, OH, H	DC polaritas balik			22
E7016	Kalium hidrogen rendah	F, V, OH, H	AC atau DC polaritas balik			22
E7018	Serbuk besi, hidrogen rendah	F, V, OH, H	AC atau DC polaritas balik	50,6	42,2	22
E7024	Serbuk besi, titania	H-S, F	AC atau DC polaritas ganda			17
E7028	Serbuk besi, hidrogen rendah	H-S, F	AC atau DC polaritas balik			22

Klasifikasi AWS-ASTM	Kekuatan tumbuk terendah
E6010, E6011 E6027, E7015 E7016, E7018	2,8 kg-m pada 28,9°C
E7028 E6012, E6013	2,8 kg-m pada 17,8°C
E6020, E7014 E7024	tidak disyaratkan

*) Arti simbol: F = datar
V = vertikal
OH = atas kepala
H = horizontal
H-S = horizontal las sudut

Tabel **Elektroda terbungkus untuk pelapisan keras. (JIS Z 3251-1972)**

Klasifikasi	Komposisi kimia dari logam las (%)							Kekerasan[1]	Keterangan
	C	Cr	Ni	Mn	Si	Mo	Lainnya		
DF2A	≤0,20	≤3,0			≤1,0			2 atau 3	Untuk abrasi ringan antar logam
DF2B	0,20-0,60	≤5,0			≤1,5	≤1,5	≤1,0	3 atau 4	Untuk abrasi antar logam dan abrasi pasir
DF2C	0,60-1,00			≤3,0	≤1,0			4 atau 5	
DF3A	≤0,30							3 atau 4	
DF3B	0,30-0,60	3,0-9,0					≤1,0	4 atau 5	Untuk abrasi pasir dan abrasi gerusan
DF3C	0,60-1,50				≤1,5	≤2,0	≤2,5		
DF4A	≤0,30						—		
DF4B	0,30-0,70	9,0-14,0		≤4,0			≤6,5	3 atau 4	Untuk abrasi korosi dan abrasi panas
DF4C	0,70-1,50						≤11,0		
DFMA	≤1,10	≤0,5	≤3,0	11,0-18,0	≤0,8	—	≤1,0	1 atau 2	Untuk abrasi tumbukan pada suhu tinggi
DFMB			3,0-6,0						
DFMC		1,0-4,0	≤3,0			1,0-2,5			
DFMD		14,0-18,0		12,0-18,0		—	≤4,0		Untuk abrasi tumbukan pada suhu tinggi
DFME									

Klasifikasi	Jenis fluks pembungkus	Posisi[2] Pengelasan	Klasifikasi	Jenis fluks pembungkus	Posisi Pengelasan
DF2A	Kapur, titania	F, V, H	DF4B	Kapur	F
DF2B		F	DF4C		
DF2C	Titania-kapur	F, V, H	DFMA		
DF3A	Kapur		DFMB		
DF3B		F	DFMC		
DF3C			DFMD		
DF4A			DFME		

Tabel **SIFAT MINIMUM LOGAM LAS**

Nomor Elektroda AWS*	Kekuatan Tarik kpsi	Kekuatan Mengalah kpsi	Persentase Pemanjangan
E60xx	62	50	17-25
E70xx	70	57	22
E80xx	80	67	19
E90xx	90	77	14-17
E100xx	100	87	13-16
E120xx	120	107	14

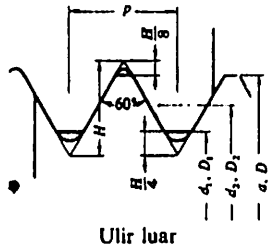
Tabel **Ukuran standar ulir kasar metris (JIS B 0205).**

Ulir			Jarak bagi p	Tinggi kaitan H_1	Ulir dalam		
					Diameter luar D	Diameter efektif D_2	Diameter dalam D_1
					Ulir luar		
1	2	3			Diameter luar d	Diameter efektif d_2	Diameter inti d_1
M 6			1	0,541	6,000	5,350	4,917
		M 7	1	0,541	7,000	6,350	5,917
M 8			1,25	0,677	8,000	7,188	6,647
		M 9	1,25	0,677	9,000	8,188	7,647
M 10			1,5	0,812	10,000	9,026	8,376
		M 11	1,5	0,812	11,000	10,026	9,376
M 12			1,75	0,947	12,000	10,863	10,106
	M 14		2	1,083	14,000	12,701	11,835
M 16			2	1,083	16,000	14,701	13,835
	M 18		2,5	1,353	18,000	16,376	15,294
M 20			2,5	1,353	20,000	18,376	17,294
	M 22		2,5	1,353	22,000	20,376	19,294
M 24			3	1,624	24,000	22,051	20,752
	M 27		3	1,624	27,000	25,051	23,752
M 30			3,5	1,894	30,000	27,727	26,211
	M 33		3,5	1,894	33,000	30,727	29,211
M 36			4	2,165	36,000	34,402	31,670
	M 39		4	2,165	39,000	36,402	34,670
M 42			4,5	2,436	42,000	39,077	37,129
	M 45		4,5	2,436	45,000	42,077	40,129
M 48			5	2,706	48,000	44,752	42,587
	M 52		5	2,706	52,000	48,752	46,587
M 56			5,5	2,977	56,000	52,428	50,046
	M 60		5,5	2,977	60,000	56,428	54,046
M 64			6	3,248	64,000	60,103	57,505
	M 68		6	3,248	68,000	64,103	61,505

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

Tabel **Ukuran standar ulir kasar metris (JIS B 0205).**

Ulir dalam



Ulir luar

Ulir Metris

$H = 0{,}866025P, d_2 = d - 0{,}64951P, D = d$

$H_1 = 0{,}541266P, d_1 = d - 1{,}082532P, D_2 = d_2, D_1 = d_1$

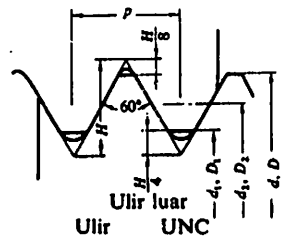
Garis tebal menyatakan profil patokan dari ulir

(Satuan : mm)

Ulir[1]			Jarak bagi p	Tinggi kaitan H_1	Ulir dalam: Diameter luar D	Ulir dalam: Diameter efektif D_2	Ulir dalam: Diameter dalam D_1
1	2	3			Ulir luar: Diameter luar d	Ulir luar: Diameter efektif d_2	Ulir luar: Diameter inti d_1
M 0,25			0,075	0,041	0,250	0,201	0,169
M 0,3			0,08	0,043	0,300	0,248	0,213
	M 0,35		0,09	0,049	0,350	0,292	0,253
M 0,4			0,1	0,054	0,400	0,335	0,292
	M 0,45		0,1	0,054	0,450	0,385	0,342
M 0,5			0,125	0,068	0,500	0,419	0,365
	M 0,55		0,125	0,068	0,550	0,469	0,415
M 0,6			0,15	0,081	0,600	0,503	0,438
	M 0,7		0,175	0,095	0,700	0,586	0,511
M 0,8			0,2	0,108	0,800	0,670	0,583
	M 0,9		0,225	0,122	0,900	0,754	0,656
M 1			0,25	0,135	1,000	0,838	0,729
M 1,2			0,25	0,135	1,200	1,038	0,929
M 1,4			0,3	0,162	1,400	1,205	1,075
M 1,7			0,35	0,189	1,700	1,473	1,321
M 2			0,4	0,217	2,000	1,740	1,567
M 2,3			0,4	0,217	2,300	2,040	1,867
M 2,6			0,45	0,244	2,600	2,308	2,113
M 3 × 0,5			0,5	0,271	3,000	2,675	2,459
			0,6	0,325	3,000	2,610	2,350
	M 3,5		0,6	0,325	3,500	3,110	2,850
M 4 × 0,7			0,7	0,379	4,000	3,515	3,242
			0,75	0,406	4,000	3,513	3,188
	M 4,5		0,75	0,406	4,500	4,013	3,688
M 5 × 0,8			0,8	0,433	5,000	4,480	4,134
			0,9	0,487	5,000	4,415	4,026
			0,9	0,487	5,500	4,915	4,526

Tabel **Ukuran standar ulir kasar UNC (JIS B 0206).**

Ulir dalam



Ulir UNC

$$P = \frac{25,4}{n} \qquad d = (d) \times 25,4 \qquad D = d$$

$$H = \frac{0,866025}{n} \times 25,4 \qquad d_2 = \left(d - \frac{0,649519}{n}\right) \times 25,4 \qquad D_2 = d_2$$

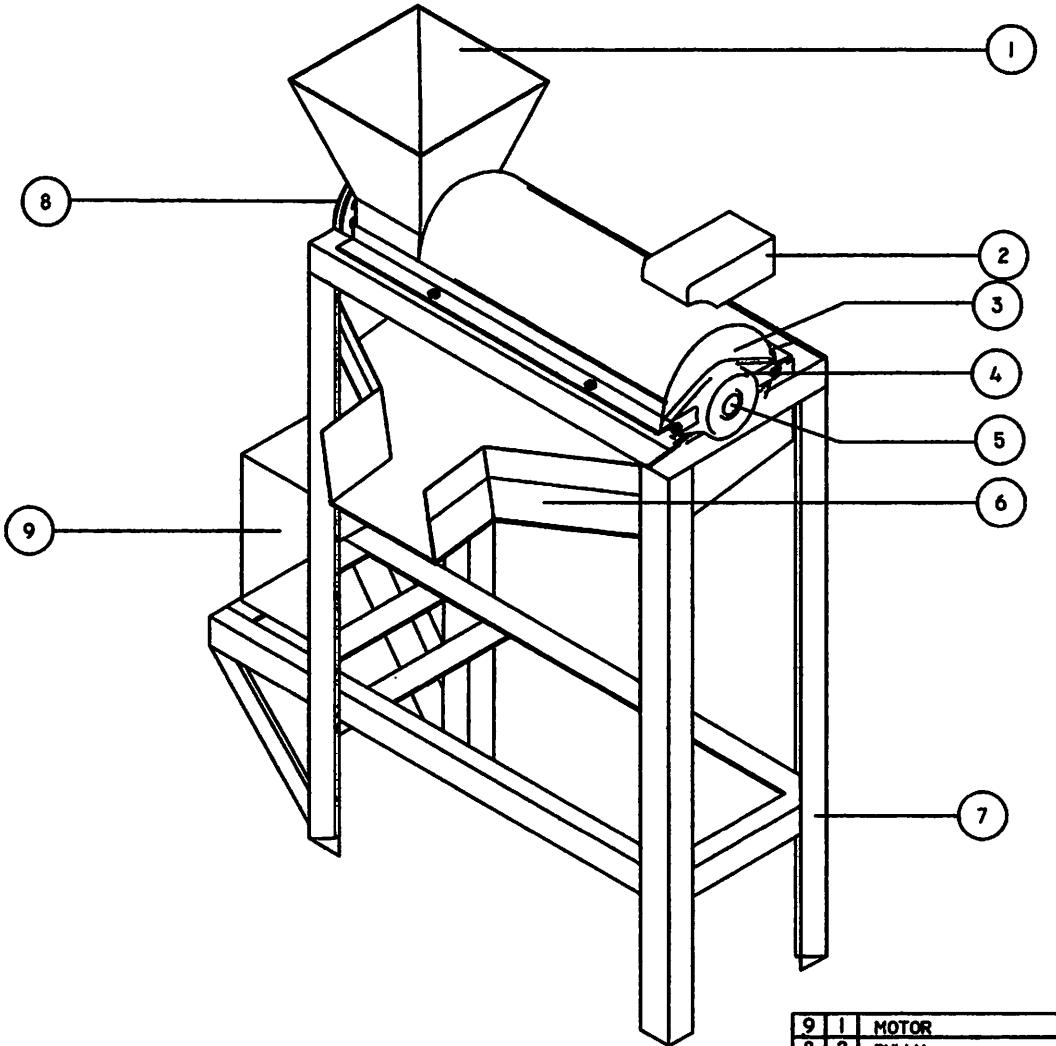
$$H_1 = \frac{0,541266}{n} \times 25,4 \qquad d_1 = \left(d - \frac{1,082532}{n}\right) \times 25,4 \qquad D_1 = d_1$$

Garis tebal menyatakan profil patokan dari ulir

Ulir[2]		Jumlah ulir (tiap 25,4 mm) n	Jarak bagi P	Tinggi kaitan H_1	Ulir dalan: Diameter luar D	Ulir dalan: Diameter efektif D_2	Ulir dalan: Diameter dalam D_1
					Ulir luar: Diameter luar d	Ulir luar: Diameter efektif d_2	Ulir luar: Diameter inti d_1
1	2						
No. 2-56 UNC	No. 1-64 UNC No. 3-48 UNC	64 56 48	0,3969 0,4536 0,5292	0,215 0,246 0,286	1,854 2,184 2,515	1,598 1,890 2,172	1,425 1,694 1,941
No. 4-40 UNC No. 5-40 UNC No. 6-32 UNC		40 40 32	0,6350 0,6350 0,7938	0,344 0,344 0,430	2,845 3,175 3,505	2,433 2,764 2,990	2,156 2,487 2,647
No. 8-32 UNC No. 10-24 UNC	No. 12-24 UNC	32 24 24	0,7938 1,0583 1,0583	0,430 0,573 0,573	4,166 4,826 5,486	3,650 4,138 4,798	3,307 3,680 4,341
1/4-20 UNC 5/16-18 UNC 3/8-16 UNC		20 18 16	1,2700 1,4111 1,5875	0,687 0,764 0,859	6,350 7,938 9,525	5,524 7,021 8,494	4,976 6,411 7,805
7/16-14 UNC 1/2-13 UNC 9/16-12 UNC		14 13 12	1,8143 1,9538 2,1167	0,982 1,058 1,146	11,112 12,700 14,288	9,934 11,430 12,913	9,149 10,584 11,996
5/8-11 UNC 3/4-10 UNC 7/8-9 UNC		11 10 9	2,3091 2,5400 2,8222	1,250 1,375 1,528	15,875 19,050 22,225	14,376 17,399 20,391	13,376 16,299 19,169
1-8 UNC 1(1/8)-7 UNC 1(1/4)-7 UNC		8 7 7	3,1750 3,6286 3,6286	1,719 1,964 1,964	25,400 28,575 31,750	23,338 26,218 29,393	21,963 24,648 27,823
1(3/8)-6 UNC 1(3/8)-6 UNC 1(3/4)-5 UNC		6 6 5	4,2333 4,2333 5,0800	2,291 2,291 2,750	34,925 38,100 44,450	32,174 35,349 41,151	30,343 33,518 38,951
2-4(1/2) UNC 2(1/4)-4(1/2) UNC 2(1/2)-4 UNC		4(1/2) 4(1/2) 4	5,6444 5,6444 6,3500	3,055 3,055 3,437	50,800 57,150 63,500	47,113 53,485 59,375	44,689 51,039 56,627
2(3/4)-4 UNC 3-4 UNC 3(1/4)-4 UNC		4 4 4	6,3500 6,3500 6,3500	3,437 3,437 3,437	69,850 76,200 82,550	65,725 72,075 78,425	62,977 69,327 75,677
3(1/2)-4 UNC 3(3/4)-4 UNC 4-4 UNC		4 4 4	6,3500 6,3500 6,3500	3,437 3,437 3,437	88,900 95,250 101,600	84,775 91,125 97,475	82,027 88,377 94,727

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

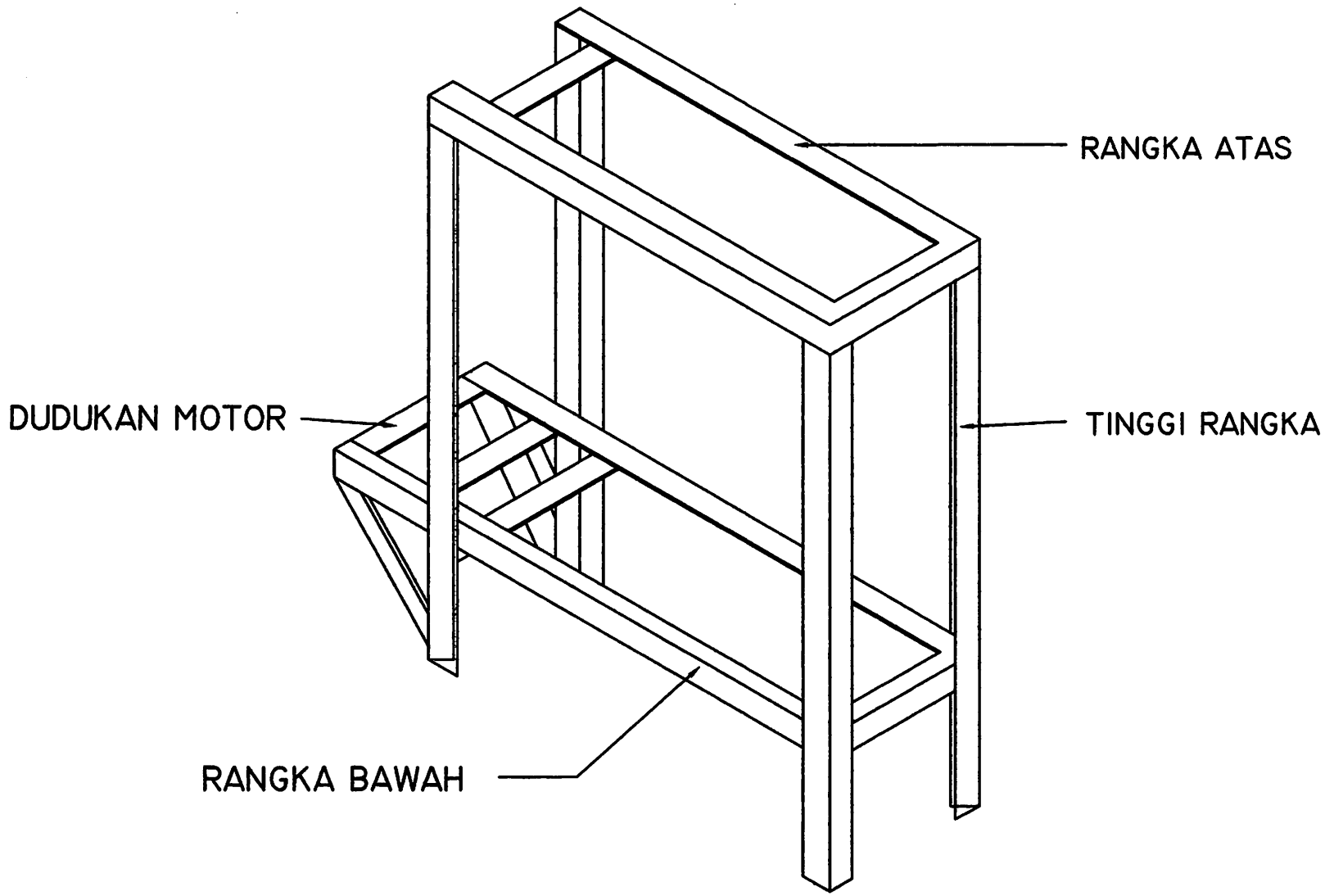
Lampiran III



No	JML	NAMA BAGIAN	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN
9	1	MOTOR	-	1 HP	
8	2	PULLY	S - 50 C		
7	1	RANGKA	BAJA PROFIL L		
6	1	HOPER KELUAR BIJI JAGUNG	ZN		
5	1	POROS	S 30 C		
4	2	BEARING	ST - 37		
3	1	TABUNG BODY	ZN		
2	1	KELUARNYA BATANG JAGUNG	ZN		
1	1	HOPER MASUK JAGUNG	ZN		

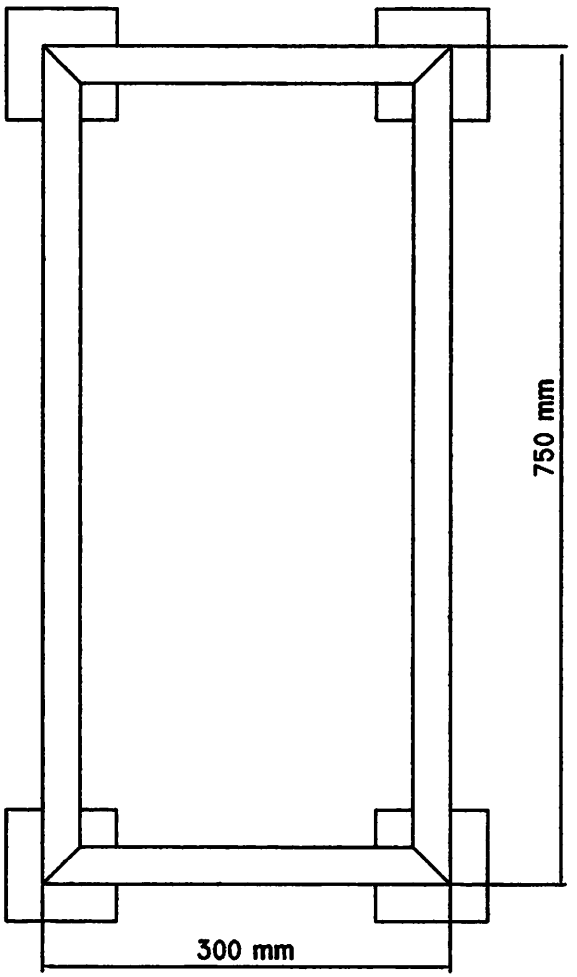
SKALA : 1 : 5	DIGAMBAR : ANTOK WIJIANTO	PERINGATAN
SATUAN : mm	N I M : 01. 51. 104	
TANGGAL:	DILIHAT: Ir. SOEPARNO DJIWO, MT	

ITN MALANG	MESIN PEMIPIL JAGUNG	01	A4

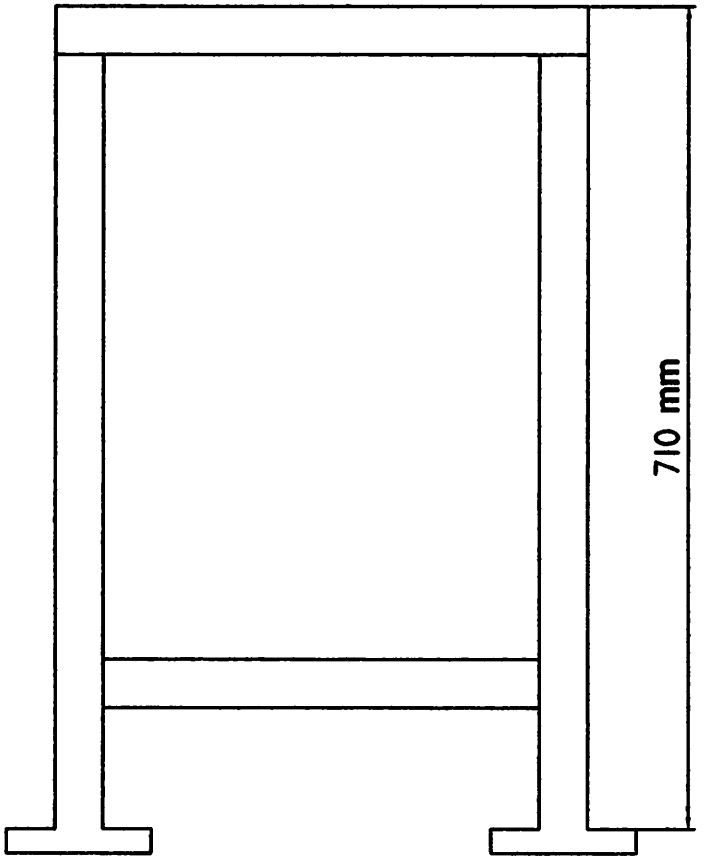


	SKALA : 1 : 5	DIGAMBAR : ANTOK WIJIANTO	PERINGATAN
	SATUAN : mm	N I M : 01. 51. 104	
	TANGGAL:	DILIHAT : Ir. SOEPARNO DJIWO, MT	
I T N MALANG	KONTRUKSI RANGKA MESIN PEMIPIL JAGUNG		02 A4

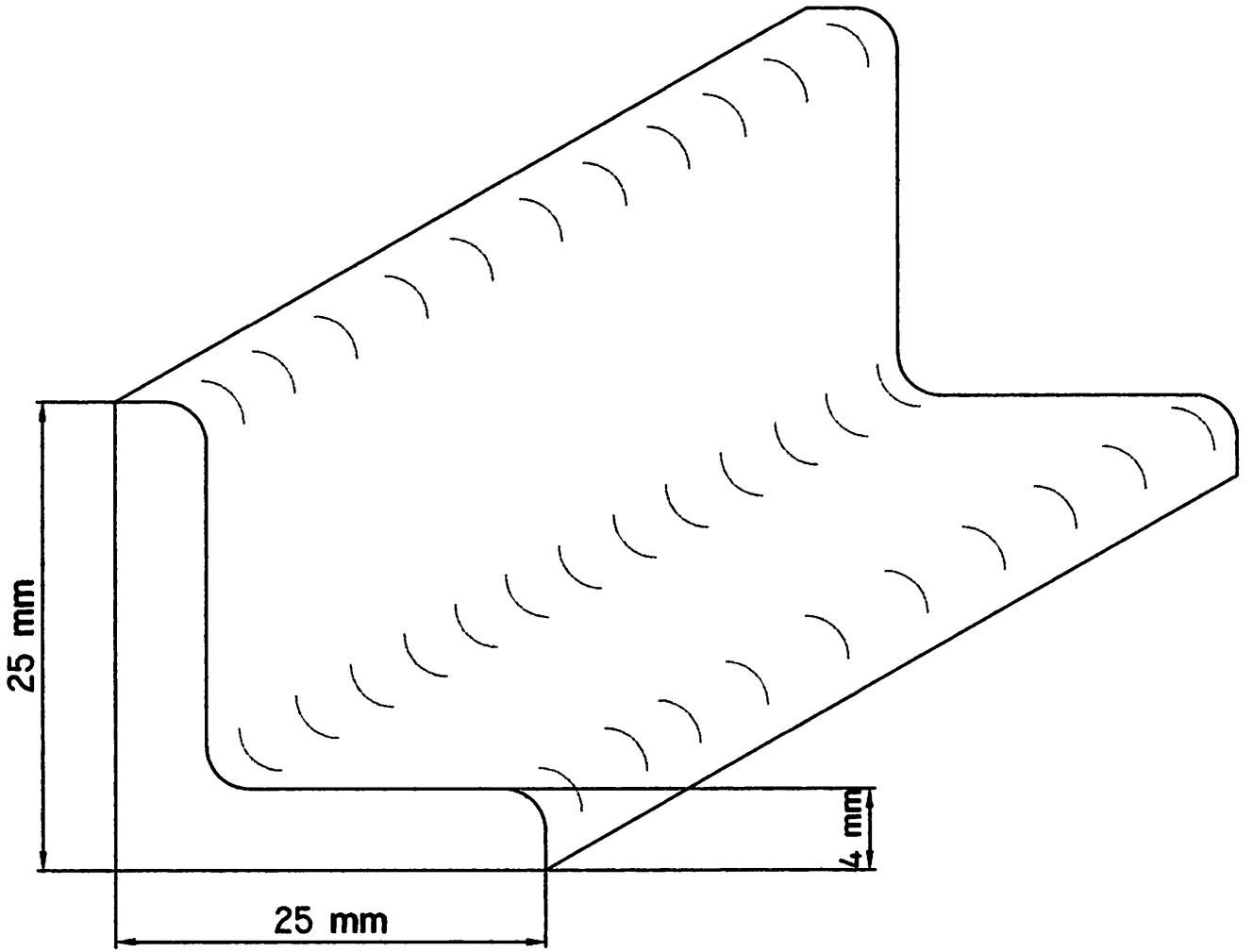
TAMPAK ATAS



TAMPAK SAMPING



	SKALA : 1 : 5	DIGAMBAR : ANTOK WIJIANTO	PERINGATAN
	SATUAN : mm	N I M : 01. 51. 104	
	TANGGAL:	DILIHAT :Ir. SOEPARNO DJIWO, MT	
I T N MALANG	PROFIL PANJANG RANGKA MESIN PEMIPIL JAGUNG		03 A4



	SKALA : 1 : 5	DIGAMBAR : ANTOK WIJIANTO	PERINGATAN
	SATUAN : mm	N I M : 01. 51. 104	
	TANGGAL:	DILIHAT : Ir. SOEPARNO DJIWO, MT	
I T N MALANG	PROFIL L RANGKA MESIN PEMIPIL JAGUNG		04 A4

Gambar Mesin Pemipil Jagung
(Tampak Depan)

Gambar Mesin Pemipil Jagung
(Tampak Samping)