# PERENCANAAN KONSTRUKSI RANGKA ALAT PEREBAH HEWAN KURBAN OTOMATIS TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

**AL FANDI** 

18.51.044

# PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG 2021

# PERENCANAAN KONSTRUKSI RANGKA ALAT PEREBAH HEWAN

# **KURBAN OTOMATIS TUGAS AKHIR**

# Diajukan kepada

Institut Teknologi Nasional Malang Untuk Memenuhi Salah Satu

**Persyaratan Dalam** 

Menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga



Disusun oleh:

**AL FANDI** 

18.51.044

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA FAKULTAS

TEKNOLOGI INDUSTRI

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG 2021** 

#### LEMBAR PERSETUJUAN

# Tugas Akhir Yang Berjudul

#### PERENCANAAN KONSTRUKSI PEREBAH HEWAN KURBAN

#### OTOMATIS

Disusun oleh:

NAMA

: AL FANDI

NIM

:18.51.044

PROGRAM STUDI : TEKNIK MEŞIN DIPLOMA TIGA

**NILAI** 

Diperiksa dan disetujui oleh:

Mengetahui

program studi Teknik Mesin

Dosen pembimbing

Diploma tiga

Ketua

Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT.

Dr.Aladin Eko Purkuncoro, ST, MT.

NIP.P:1031100445

NIP.P:1031100445

# PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : AL FANDI

NIM : 1851044

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

#### **MENYATAKAN**

Bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebut sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 5 Februari 2022

Penyusun

AL FANDI

1851044

# STICKNOUGH CO.

# T. BNI (PERSERO) MALANG BANK NIAGA MALANG

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

# INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

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

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145

Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

# BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa

: Al Fandi

Nim

: 1851044

Jurusan/Bidang

: Teknik Mesin D-III / Otomotif

Judul Skripsi

: Perencanaan Konstruksi Alat Perebah Hewan Kurban Otomatis

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :

Hari / Tanggal

: Sabtu, )5 Februari 2022

Dengan Nilai

: 89.05 (A)

Mengetahui,

11

Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT NIP. P. 1031100445

Ketua Majel

Sekretaris Majelis Penguji

Ir. Achmad Taufik, MT

NIP. 195804071989031003

Penguji I

Ir. Achmad Taufik, MT

NIP. 195804071989031003

Penguji II

Ir. Lalu Mustiadi, MT

NIP. Y. 1018500103

#### **ABSTRAK**

Al fandi. 2022. Perencanaan Konstruksi Rangka Pada perebah sapi otomatis. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Teknologi Industri. Teknik Mesin Diploma Tiga. Dosen Pembimbing: Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT.

Penulis Membuat Perencanaan Konstruksi Rangka Pada perebah hewan kurban otomatis Yang Efektif Dan Efisien, Sangat Cocok Untuk hari raya idul adha dan usahan daging sapi. Alat perebah sapi Pada Dasarnya Menerapkan Kerja Yang Efektif Dan Efisien. Sebetulnya alat perebah hewan kurban otomatis Merupakan Bentuk Pengalihan Dari Yang Dulu Menerapkan Cara Konvensional Atau Manual Dan Dalam Mesin Ini Diolah Secara Mekanis.

Untuk Merancang Kontruksi Rangka Mesin Diperlukan Suatu Ketelitian Agar Perancangan Mesin Tersebut Dapat Bekerja Sebagaimana Mestinya.

Bahan Yang Digunakan Perlu Memperhatikan Faktor Harga Serta Tersedianya Bahan Tersebut Dipasar Sehingga Tidaklah Sulit Untuk Mendapatkan.

Metode Yang Diterapkan Dalam Perencanaan Konstruksi Rangka perebah hewan kurban otomatsi Ini Menggunakan Metode Screw Dengan Bahan besi hollow. Penyajian Gambar Dan Identifikasi Alat Dan Bahan Yang Digunakan Pada Perencanaan Konstruksi Rangka perebah hewan kurban otomatis Ini Terdiri Dari Besi hollow kotak.

Perencanaan Konstruksi Rangka Pada perebah shewan kurban otomatis Menggunakan Bahan Besi hollow, Dengan Penyambungan Las Dan Mur Baut.

Hasil Dari Perhitungan Kekuatan Sambungan Baut Kontruksi Rangka Mesin Pemeras Saus Tomat Dengan Tegangan Geser Tiap Baut 1 Psi, Tegangan Tarik 0,0019 kg/mm<sup>2</sup>.

Kata Kunci: Konstruksi, alat perebah sapi otomatis, besi hollow kotak

#### **ABSTRACT**

Al Fandi. 2022. Frame Construction Planning on automatic cattle fallers. Final report. Malang National Institute of Technology. Industrial Technology Faculty. Mechanical Engineering Diploma Three. Supervisor: Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT.

The author makes planning for the construction of the framework of the automatic sacrificial animal that is effective and efficient, very suitable for Eid al-Adha and beef business. Cow threshing tool Basically Applying Effective And Efficient Work. Actually, the automatic sacrificial animal felling tool is a form of diversion from what used to be conventional or manual methods and is processed mechanically in this machine.

To Design The Machine Frame Construction Required A Careful So That The Design Of The Machine Can Work As It Should.

The Materials Used Need To Pay Attention To The Price Factor And The Availability Of The Material In The Market So It Is Not Difficult To Get.

The method applied in the planning of the construction of the frame for this automatic sacrificial animal is using the screw method with hollow iron material. Presentation of pictures and identification of tools and materials used in construction planning. This automatic sacrificial animal frame consists of hollow steel boxes.

Frame construction planning on the automatic sacrificial shewan using hollow iron material, with welding connections and bolt nuts.

Results From Calculation of Bolt Connection Strength for Tomato Sauce Squeezing Machine Frame Construction With Shear Stress Each Bolt 1 Psi, Tensile Stress 0.0019 kg/mm2.

**Keywords:** Construction, automatic cow threshing tool, hollow iron box

#### **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat, hikmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu syarat untuk mengakhiri masa kulia di Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga dapat diselesaikan.

Dalam proses penyusunan tugas akhir yang berjudul "Perencanaan Kontruksi alat perebah hewan kurban otomatis", penulis mendapatkan masukan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Bapak Prof.Dr.Eng.Ir. Abraham Lomi., MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
- Ibu Dr. Ellysa Nursanty.,ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
- 3. Bapak Dr. Aladin Eko Purkuncoro.ST.,MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga Institut Teknologi Nasional Malang.
- 4. Bapak Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT.selaku Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir.
- Seluruh Staf pengajar Prodi Teknik Mesin Diploma Tiga Institut Teknologi
   Nasional Malang, yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan.
- 6. Kedua Orang tua dan saudara-saudari, terimakasih atas jasa, kesabaran, kasih sayang dan dorongan baik berupa moral maupun material.
- 7. Seluruh rekan mahasiswa, teman, sahabat serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terimakasih atas bantuan, dukungan dan dorongan

dari kalian sangatlah berharga.

Penulis menyadari atas keterbatasan pengetahuan dan ketelitian, sehingga mungkin ada kekurangan yang tidak disengaja. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan, guna perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

Malang, 5 Februari 2022

Penyusun

**AL FANDI** 

NIM. 18.51.044

# **DAFTAR ISI**

LEMBA	AR PERSETUJUAN Error!	Bookmark not defined.
PERNY	ATAAN KEASLIAN	iii
BERITA	A ACARA Error!	Bookmark not defined.
ABSTR	RAK	vi
KATA I	PENGANTAR	viii
DAFTA	AR ISI	x
DAFTA	AR GAMBAR	xiv
BAB I		1
PENDA	AHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Batasan Masalah	3
1.4	Tujuan Penulisan	3
1.5	Manfaat Perencanaan	3
1.6	Metode Penulisan	5
1.7	Sistimatika Penulisan	5
BAB II.		7
LANDA	ASAN TEORI	7
2.1	Perencanaan Kontruksi Perebah Hewan Hurban Otomat	is7
2.2	Sambungan Pada alat Perebah Hewan Hurban Otomatis	8

2.2.1.	Sambungan Tetap (Permanent Joint)	3
2.2.1.1.	Las Gas Oksi-Asitilin	3
2.2.1.2.	Mesin Las TIG ( Tungsten Inert Gas )	4
2.2.1.3.	Las MIG ( Metal Inert Gas )	5
2.2.1.4.	Las SAW ( Submerged Arc Welding )	5
2.2.1.5.	Las SMAW (Shield Metal Arc Welding)	5
2.2.1.6.	Sambungan Paku Keling ( Rivet Joint )	7
2.2.1.7.	Jenis – Jenis Arus Mesin Las Listrik	3
2.2.1.8	Mesin las arus bolak – balik (AC)	3
2.2.1.9	Mesin las arus searah ( mesin las DC )	)
2.2.1.10	Mesin las ganda ( mesin las AC – DC )	)
2.2.1.11	Las listrik dengan elektroda karbon	)
2.2.1.12	Las listrik dengan elektroda berselaput ( SMAW )	1
2.2.2. S	ambungan Tidak Tetap (Semi Permanent Joint )	5
2.2.2.1.	Sambungan Ulir Baut dan Mur ( Bolt Joint )	5
2.3 Pen	nbebanan	1
2.4 Bah	nan Material	2
2.4.1.	Besi hollow kotak	2
2.4.2.	Roda karet	3
BAB III		4
METODOLC	OGI	4
3.1 Tuj	uan Umum34	4

3.2	Persiapan	5
3.3	Metode Pengumpulan Data	5
3.3.	1. Metode Literatur	5
3.3.	2. Metode Observasi	6
3.3.	3. Metode Wawancara	6
3.4 P	Prosedur Pelaksanaan	6
3.4.	1. Studi Pelaksanaan	6
3.4.	2. Pengambilan Data	7
3.4.	.3. Pelaksanaan dan Laporan	7
3.4	Diagram Alir Pembuatan Tugas Akhir	8
3.6	Gambar Rancangan Alat Perebah Hewan kurban Otomatis	9
3.7	Pembuatan Alat Perebah Hewan Kurban Otomatis	9
3.8	Urutan Pembuatan Perebah Hewan Kurban otomatis	0
3.8.	1. Alat dan Bahan4	0
3.8.	.2. Langkah Kerja	1
3.9.	Dasar Dalam Pemilihan Bahan	1
BAB IV	4	3
PEMBA	HASAN4	3
4.1	Gambar Mesin Perebah hewan kurban otomatis	3
4.2	Perhitungan Pengelasan	3
4.3	Tegangan Geser Yang Terjadi Pada Tiap Baut	4
4.4	Tegangan Tekan4	.5

4.5	Momen Torsi Baut (Mt)	. 46		
4.6	Tegangan tarik(τt)	. 46		
4.7	Keterangan alat	. 47		
4.8	Pembebanan pada kerangka alat	47		
BAB V		. 51		
PENUT	UP	. 51		
5.1	Kesimpulan	51		
5.2	Saran	. 52		
DAFTA	R PUSTAKA	53		
LEMBA	AR ASISTENSI TUGAS AKHIR	. 54		
IDENTI	TAS MAHASISWA	. 55		
TUGAS	AKHIR	. 56		
LAMPII	AMPIRAN 57			

# **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.1 penyembelihan sapi sederhana	1
Gambar 2 1 pengelasan	9
Gambar 2 2 las cair	9
Gambar 2 3 las tekan	10
Gambar 2 4 las pematrian	10
Gambar 2 5 kelasifikasi cara pengelasan	11
Gambar 2 6 las gas oksi-asitilin	13
Gambar 2 7 las Tig	14
Gambar 2 8 las Mig(Metal inert gas)	15
Gambar 2 9 Las SAW(subenereged Arc Welding)	16
Gambar 2 10 Las SMAW(shield Metal Arc Welding)	17
Gambar 2 11sambungan paku keling (Rivet join)	17
Gambar 2 12 mesin las arus listrik bolak-balik	19
Gambar 2 13mesin las arus searah	20
Gambar 2 14 las listrik dengan elektroda karbon	21
Gambar 2 15 sambungan ulir baut dan mur	26
Gambar 2 16 baut pondasi	27
Gambar 2 17baut penahan	28
Gambar 2 18 baut mata atau baut kait	28
Gambar 2 19 baut kereta	29

Gambar 2 20. mmomen pembebanan	32
Gambar 2 21 hollow kotak	33
Gambar 2 22 roda karet	33
Gambar 3 1diagram alir pembuatan kontruksi perebah hewan kurban otomatis	38
Gambar 3 2 alat perebah hewan kurban otomatis	39
Gambar 4 1 mesin perebah hewan kurban otomatis	43
Gambar 4 2 kontruksi mesin perebah hewan kurban otomatis	47

# **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Ukuran standart ulir metris kasar31	Tabel 2.1	Ukuran	standart ı	ulir n	netris	kasar	31
---	-----------	--------	------------	--------	--------	-------	----

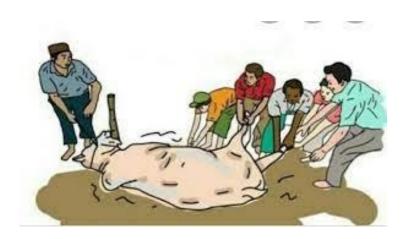
#### BAB I

#### PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang mayoritas masyarakatnya bertenak dan bertani,sapi adalah salah satu hewan ternak yang ada di indonesia,sapi adalah hewan ternak anggota famili bovidae dan subfamili,sapi di pelihara biasanya untuk di manfaatkan untuk transportasi ,pengolahan lahan tanam(bajak),dan alat industri lain(seperti pemeras tebu).

Yang paling utama di manfaatkan dari sapi adalah susu dan dagingnya sebagai pangan manusia,hasil sampinganya seperti kulit,jeroan,tanduk,dan juga kotoranya di manfaatkan untuk berbagai keperluan manusia.Untuk mendapatkan daging dari sapi tersebut,di perlukanya penyembelihan sapi terlebih dahulu.



Gambar 1.1 penyembelihan sapi sederhana

(Sumber: panduan praktis ibadah kurban Hal:10)

Pada gambar di atas merupakan proses penyembelihan sapi yang di lakukan oleh masyarakat umum,pada proses penyembelihan sapi tersebut,untuk merebahkan sapi tersebut masi di lakukan dengan cara sederhana dan kasar,yang dapat menyakiti sapi.Proses perebahan sapi yang kasar dapat membuat sapi brontak dan dapat melukai masyarakat,bahkan dapat membuat sapi yang ingin di sembelih kabur atau lari.unuk perebahan yang di lakukan secara manual ini membutuhkan orang banyak.

Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi ini saya sebagai mahasiswa menciptakan sebuah alat perebah hewan kurban otomatis di bagian kontruksi untuk membantu dan mempermudah masyarakat dalam perebahan sapi yang akan di sembelih,khususnya dibagian kontruksi.

Tahap selanjutnya adalah perancangan yang meliputi mendesain gambar sebagai dasar penentuan bentuk rangka. Selanjutnya adalah proses pembuatan atau pembentukan rangka. Hasil dari proyek ini adalah rangka alat perebah hewan kurban otomatis, bahan besi hollow kotak yang anti rayap dan kuat.

#### 1.2 Rumusan Masalah

Dalam perencanaan dan pembuatan mesin perebah hewan kurban otomatis yang lebik baik dan maksimal, maka dibutuhkan suatu perencanaan yang matang, ketelitian dan perhitungan-perhitungan dari rangka alat perebah hewan kurban otomatis tersebut. Adapun permasalahan yang perlu diperhatikan dalam proses perencanaan pembuatan rangka chassis perebah sapi otomatis tersebut adalah:

- 1. Bagaimana merancang rangka alat perebah hewan kurban otomatis.
- Bagaimana cara mengetahui kekuatan dan ukuran kontruksi dari alat perebah hewan otomatis.

#### 1.3 Batasan Masalah

Agar dalam penulisan laporan tugas akhir bisa mengarah pada tujuan dan menghindari terlalu kompleknya permasalahan yang akan muncul maka perluadanya batasan-batasan masalah yang sesuai dengan judul dari tugas akhir ini, maka penulis membatasinya sampai pada konstruksinya antara lain tentang :

- 1. Perencanaan Konstruksi
- 2. Perencanaan Model Konstruksi
- 6. Perencanaan Merencanakan Bahan
- 7. Perencanaan Proses Penggabungan

### 1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui kemampuan atau ilmu yang kami peroleh selama berada di lingkungan perkuliahan agar ilmu tersebut dapat bermanfaat bagi kami.

- 1. Merencanakan bahan rangka konstruksi alat perebah sapi otomatis
- 2. Menentukan perhitungan beban alat perebah sapi otomatis

#### 1.5 Manfaat Perencanaan

Adapun manfaat pembuatan alat antra lain adalah:

#### A. Manfaat bagi mahasiswa:

- Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat saat kuliah dalam proses pembuatan alat.
- Sebagai proses belajar secara nyata untuk merancang, mengembangkan maupun memodifikasi alat atau mesin yang sudah ada sebelumnya menjadi alat yang lebih berdaya tepat guna.

- 3. Sebagai wahana pengolahan dan media pengukur kopetensi mahasiswa dalam mengembangkan konsep dan cara berfikir inovatif.
- 4. Sebagai salah satu syarat mendapat gelar Ahli Madya D3 teknik mesin.
- 5. Meningkatkan daya kreatif, inovatif dan keahlian mahasiswa.
- B. Melatih kerja sama atara mahasiswa dan kedisiplinan secara individu maupun kelompokManfaat bagi lembaga pendidikan :
  - Dapat memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan khususnya aplikasi teori dilapangan.
  - 2. Dapat dijadikan contoh alat maupun mesin yang dapat diteliti lebih lanjut untuk dikembangkan lagi.
  - Sebagai wujud Tri Darma Perguruan Tinggi tentang pengabdian masyarakat.

#### C. Manfaat bagi dunia industri:

- 1. Meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produk.
- 2. Memperpendek waktu produksi.
- Mempermudah proses produksi menjadi satu kegiatan produksi yang lebih efektif.

#### D. Manfaat secara ekonomi:

- Menghasilkan pendapatan dalam produksi dan menciptakan produk yang berkualitas.
- Membuat usaha dengan kinerja mesin yang mampu untuk proses produksi dengan menekan harga mesin yang relative murah.
- Mempermudah kerja sama antara produsen luar dengan kualitas yang dimiliki.

#### E. Manfaat secara IPTEK:

- Mesin yang dengan produksi skala kecil akan tetapi dengan hasil yang maksimal.
- 2. Mudah dalam pengerjaan kualitas yang baik.
- Kapasitas mesin tidak terlalu besar sehingga menekan harga produksi dan harga mesin.

#### 1.6 Metode Penulisan

Dalam penulisan proposal tugas akhir ini penulis menggunakan beberapa metode penulisan yaitu :Studi Pustaka.

Berupa teori-teori pembelajaran literature dan buku-buku yang ada di perpustakaan serta literatur yang didapat di internet.

#### 1. Perancangan

Setelah melakukan studi pustaka, dilanjutkan perancangan desain yang diinginkan dengan telah melakukan pertimbangan desain sebelumnya.

# 2. Pembuatan Komponen

Setelah melakukan proses perancangan dilanjutkan dengan pembuatan komponen-komponen mesin sesuai dengan perencanaan serta fungsi yang akan dicapai.

#### 1.7 Sistimatika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- 1. Halaman Sampul Depan
- 2. Halaman Judul

- 3. Lembar Pengesahan
- 4. Surat Bimbingan
- 5. Lembar Asistensi
- 6. Lembar Pernyataan
- 7. Kata Pengantar
- 8. Daftar Isi
- 9. Daftar Gambar

#### **BAB II**

#### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Perencanaan Kontruksi Perebah Hewan Hurban Otomatis

Perencanaan itu sendiri terdiri dari serangkaian kegiatan yang ber urutan, karena itu perencanaan kemudian disebut sebagai proses yang mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam perencanaan tersebut. Sedangkan untuk Perencanaan juga adalah penentuan akhir ukuran yang dibutuhkan untuk membentuk struktur atau komponen sebagai suatu keseluruhan dalam menentukan konstruksi.

Sesungguhnya yang dapat dikerjakan. Masalah utama dalam proses perencanaan konstruksi adalah beban yang dapat ditahan oleh konstruksi tersebut. Oleh karena itu, suatu konstruksi atau komponen harus dirancang sedemikian rupa sehingga mampu menahan tegangan maksimum yang ditimbulkan oleh beban. Dalam merencanakan suatu konstruksi, ditetapkan prosedur pemilihan suatu material yang sesuai dengan kondisi aplikasinya. Kekuatan bahan bukan kriteria satu— satunya yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan konstruksi. Kekakuan suatu bahan seperti kekerasan, ketangguhan juga merupakan penetapan pemilihan bahan. Beberapa sifat yang menentukan kualitas bahan struktur antara lain:

- Kekuatan (*strength*) adalah kemampuan bahan untuk menahan tegangan tanpa terjadi kerusakan.
- 2. Elastisitas (*elasticity*) adalah kemampuan bahan untuk kembali ke ukuran dan bentuk asalnya, setelah gaya luar dilepas.
- 3. Kekakuan (*stiffness*) adalah sifat yang didasarkan pada sejauh mana bahan mampu menahan perubahan bentuk.

4. Keuletan (*ductility*) adalah sifat dari bahan yang memungkinkan bisa dibentuk secara permanen melalui perubahan bentuk yang besar tanpa terjadi kerusakan.

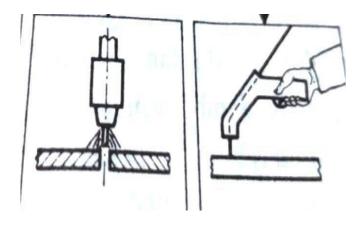
#### 2.2 Sambungan Pada alat Perebah Hewan Hurban Otomatis

Sambungan pada konstruksi mesin merupakan salah satu hal yang penting dalam sebuah konstruksi mesin yang terdiri dari berbagai macam komponen yang kompleks yang disatukan dengan media sambungan. Ukuran dan dimensi dari komponen sambungan lebih kecil daripada elemen atau komponen mesin yang disambung, sehingga menyebabkan beban lebih terkonsentrasi pada sambungan tersebut. Karena beban yang terkonsentrasi pada sambungan tersebut harus direncanakan sedemikian rupa agar mampu menahan beban yang berlebih sehingga aman dan mampu berfungsi dengan baik. Ditinjau dari sifatnya sambungan tersebut terbagi menjadi dua jenis yaitu :

# 2.2.1. Sambungan Tetap (Permanent Joint)

Sambungan tetap merupakan salah satu jenis sambungan yang bersifat permanen dan tetap sehingga tidak dapat dibongkar pasang, kecuali dengan cara merusak sambungan tersebut. Contoh dari pengaplikasian sambungan tetap yaitu: sambungan las (welded joint) dan sambungan paku keling (rivet joint). Sambungan las (welded joint)

Pengelasan adalah proses penyambungan dua buah bagian logam atau lebih dengan cara memanaskan logam tersebut sehingga mencapai titik lebur logam tersebut sehingga logam dapat menyatu dengan menggunakan logam pengisi ataupun tanpa logam pengisi.



Gambar 2 1 pengelasan

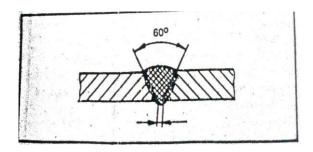
(Sumber: Elemen kronstruksi bangunan mesin, hal 31)

# Klasifikasi Pengelasan

Berdasarkan pengklasifikasiannya pengelasan dapat dibagi menjadi beberapa bagian dalam cara pengerjaannya, yaitu :

# 1. Pengelasan cair

Las cair iyalah proses las dimana bahan dasar dan kawat las di cairkan bersamasama hingga berpadu satu sama lain.

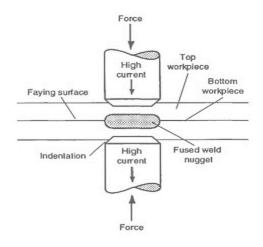


Gambar 2 2 las cair

(sumber:H.bambang heriyanto S.PD.hal 7)

# 2. Pengelasan tekan

Yaitu cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan sehingga menjadi satu.

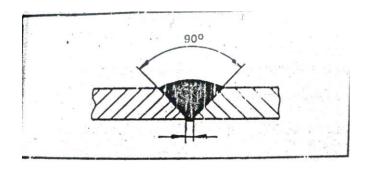


Gambar 2 3 las tekan

(sumber: H.bambang heriyanto S.PD.hal 7)

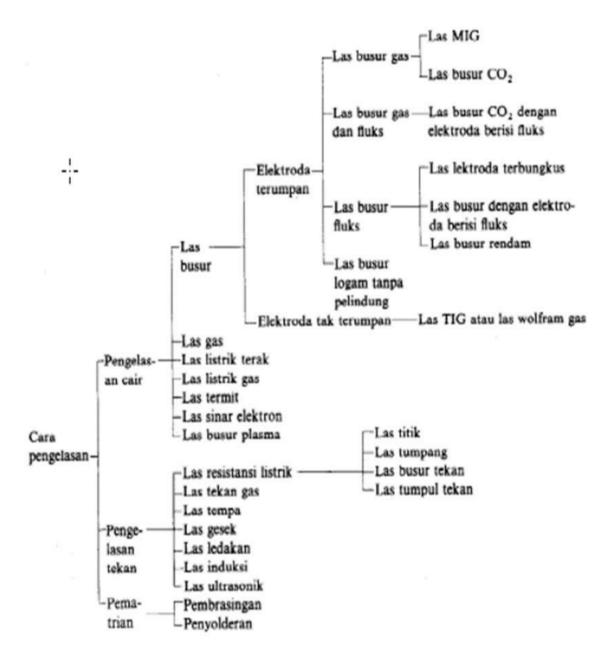
#### 3. Pematrian

Yaitu cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam hal ini logam induk tidak ikut mencair. Untuk lebih jelasnya mengenai klasifikasi cara pengelasan dapat dilihat pada diagram dibawah ini.



Gambar 2 4 las pematrian

(sumber:H.bambang heriyanto S.PD.hal 8)



Gambar 2 5 kelasifikasi cara pengelasan

(Sumber: Teknologi Pengelasan Logam, hal:8)

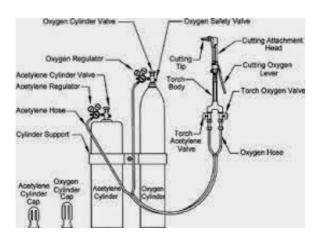
#### Jenis-jenis sambungan dasar yaitu:

- Sambungan tumpul (butt joint), Kedua bagian benda yang akan disambung diletakkan pada bidang datar yang sama dan disambung pada kedua ujungnya.
- 2. Sambungan T (*tee joint*), Satu bagian diletakkan tegak lurus pada bagian yang lain dan membentuk huruf T yang terbalikSambungan T dan bentuk silang, Secara garis besar kedua sambungan ini dibagi menjadi 2 jenis, yaitu jenis las dengan alur dan jenis las dengan sudut. Dalam pelaksanaan pengelasan mungkin sekali ada bagian batang yang menghalangi, dalam hal ini dapat diatasi dengan memperbesar sudut alur.
- 3. Sambungan sudut (*corner joint*), Kedua bagian benda yang akan disambung membentuk sudut siku-siku dan disambung pada ujung sudut tersebut.
- 4. Sambungan dengan penguat, Sambungan ini dibagi dalam dua jenis yaitu sambungan dengan plat penguat tunggal dan dengan plat penguat ganda, sambungan ini mirip dengan sambungan tumpang, karena sambungan ini efisiensinya maka jarang sekali digunakan untuk pelaksanaan penyambungan konstruksi utama.
- 5. Sambungan sisi (*edge joint*), Sisi-sisi yang ditekuk dari ke dua bagian yang akan disambung sejajar, dan sambungan dibuat pada kedua ujung bagian tekukan yang sejajar tersebut.
- 6. Sambungan tumpang (*lap joint*), Bagian benda yang akan disambung saling menumpang (*overlapping*) satu sama lainnya.

#### 2.2.1.1. Las Gas Oksi-Asitilin

Las gas adalah suatu proses pengelasan seni menyambung dua logam atau lebih, dimana panas untuk pengelasan diperoleh dari nyala api hasil pembakaran bahan bakar gas oksigen (O2) dengan gas asetilin (C2H2). Dalam proses las gas ini, gas yang digunakan adalah campuran dari gas oksigen (O2) dan gas asetilin ( dari kata "acetylene", dan memiliki rumus kimia C2H2). Gas asetilin ini memiliki kelebihan yaitu menghasilkantemperature nyala api lebih tinggi dari gas bahan bakar lainya. Sehingga bagian logam yang langsung terkena nyala api panas akan mencair.

Asetilena (nama sistematis: etuna) adalah suatu hidrokarbon yang tergolong kepada alkuna, dengan rumus C2H2. Karena hanya terdiri dari dua atom karbon dan dua atom hidrogen. Pada asetilena, kedua karbon terikat melalui ikatan rangkap tiga, dan masing-masing atom karbon memiliki hibridisasi orbital sp untuk ikatan sigma. Hal ini menyebabkan keempat atom pada asetilena terletak pada satu garis lurus, dengan sudut C-C-H sebesar 180°.

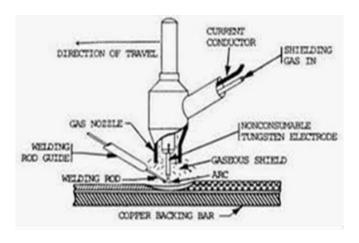


Gambar 2 6 las gas oksi-asitilin

(Sumber: Harsono Wiryosumarto dan Thosie Okomura, 2008,hal:12)

# 2.2.1.2. Mesin Las TIG (Tungsten Inert Gas)

Las listrik TIG menggunakan elektroda wolfram yang bukan merupakan bahan tambah. Busur listrik yang terjadi antara ujung elektroda wolfram dan bahan dasar adalah merupakan sumber panas untuk pengelasan. Titik cair dari elektroda wolfram sedemikian tingginya sampai 3410 sehingga tidak ikut mencair pada saat terjadi busur listrik. Tangkai las dilengkapi dengan nosel keramik untuk penyembur gas pelindung yang melindungi daerah las dari pengaruh luar pada saat pengelasan.

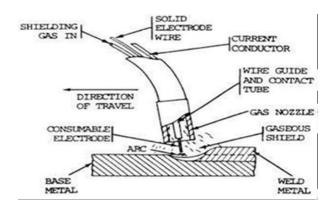


Gambar 27 las Tig

(Sumber: Harsono Wiryosumarto dan Thosie Okomura, 2008,hal:18)

# 2.2.1.3. Las MIG (Metal Inert Gas)

Las listrik MIG ( *Metal Inert Gas* ) sama halnya dengan las busur listrik dimana panas yang ditimbulkan oleh busur listrik antara ujung elektroda dan bahan dasar, karena adanya arus listrik. Elektrodanya merupakan gulungan kawat yang berbentuk rol yang gerakannya diatur oleh pasangan roda gigi yang digerakan oleh motor listrik. Kecepatan gerakan elektroda dapat diatur sesuai dengan keperluan. Tangkai las dilengkapi dengan nosel logam untuk menyemburkan gas pelindung yang dialirkan dari botol gas melalui selang gas.

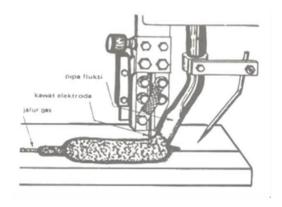


Gambar 2 8 las Mig(*Metal inert gas*)

(Sumber: Harsono Wiryosumarto dan Thosie Okomura, 2008,hal:20)

#### 2.2.1.4. Las SAW (Submerged Arc Welding)

Pengelasan ini menggunakan fluks yang bentuknya seperti pasir untuk melindungi logam pengisi yang mencair saat proses pengelasan agar tidak terkontaminasi dari luar sehingga menghasilkan las — lasan yang baik. Busur listrik diantara ujung elektroda dan bahan dasar berada didalam timbunan fluksi serbuk sehingga tidak terjadi sinar las keluar seperti biasanya pada las listrik lainnya. Dalam hal ini operator las tidak perlu menggunakan kaca pelindung mata.

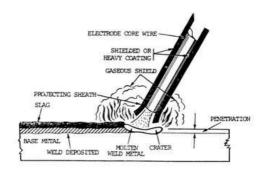


Gambar 2 9 Las SAW(subenereged Arc Welding)

(Sumber : Harsono Wiryosumarto dan Thosie Okomura, 2008,hal: 26)

#### 2.2.1.5. Las SMAW (Shield Metal Arc Welding)

Shield Metal Arch Welding, las listrik ini menggunakan elektroda berselaput sebagai bahan tambah. Busur listrik yang terjadi diantara ujung elektroda dan bahan dasar akan mencairkan ujung elektroda dan sebagian bahan dasar. Selaput elektroda yang ikut terbakar akan mencair dan menghasilkan gas yang melindungi ujung elektroda, kawah las, busur listrik, dan daerah las disekitar busur listrik terhadap pengaruh udara luar. Cairan selaput elektroda yang membeku akan menutupi permukaan las yang juga berfungsi sebagai pelindung terhadap pengaruh luar.

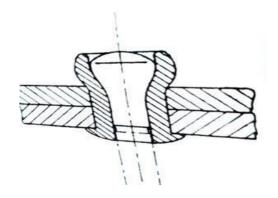


Gambar 2 10 Las SMAW(shield Metal Arc Welding)

(Sumber: Harsono Wiryosumarto dan Thosie Okomura, 2008,hal: 28)

# 2.2.1.6. Sambungan Paku Keling ( *Rivet Joint* )

Paku keling adalah sebuah batang silinder dengan terdapat sebuah kepala pada bagian atasnya, silinder pada bagian tengah sebagai badan dan pada bagian bawah yang membentuk kerucut sebagai ekor. Konstruksi kepala dan ekor pada paku keling dipatenkan dan permanen agar mampu menahan kedudukan paku keling tersebut untuk sambungan. Badan paku keling yang berbentuk silinder dirancang secara kokoh dan kuat sehingga mampu mengikat sambungan serta menahan beban muatan yang diterima oleh benda yang tersambung.



Gambar 2 11sambungan paku keling (Rivet join)

(Sumber: Elemen konstruksi bangunan mesin, hal 128)

Kegunaan paku keling ialah untuk menyambung plat dan batang profil. Paku keling terbuat dari bahan baja kenyal, baja paduan, tembaga, loyang atau aluminium. Kelebihan dari sambungan paku keling yaitu memiliki berat yang ringan dan kuat, namun sambungan paku keling juga memiliki resiko yaitu:

- 1. Adanya keretakan pada material yang disambung.
- 2. Paku keling mengalami pergeseran.
- 3. Kepala paku keling yang rusak atau hancur.

#### 2.2.1.7. Jenis – Jenis Arus Mesin Las Listrik

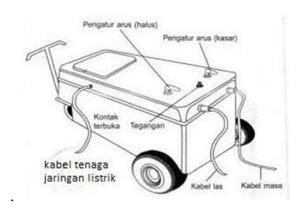
Las listrik juga biasa disebut las busur listrik, yang prosesnya menyambung logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas. Berikut adalah jenis– jenis dari mesin las listrik :

- a) Mesin las arus bolak balik
- b) Mesin las arus searah
- c) Mesin las ganda
- d) Las listrik dengan elektroda karbon
- e) Las listrik dengan elektroda berselaput

# 2.2.1.8 Mesin las arus bolak – balik (AC)

Mesin las arus bolak – balik memperoleh busur nyala dari transformator, dalam pesawat las ini arus dari jaring – jaring listrik dirubah menjadi arus bolak – balik oleh transformator yang sesuai dengan arus yang digunakan untuk mengelas, sehingga mesin las ini disebut juga mesin las transformator. Karena langsung menggunakan arus listrik AC dari PLN yang memiliki tegangan yang cukup tinggi dibandingkan kebutuhan pengelasan yang hanya membutuhkan tegangan berkisar

55 Volt sampai dengan 85 Volt maka mesin las ini menggunakan transformator (Trafo ) *step – down*, yaitu trafo yang berfungsi menurunkan tegangan

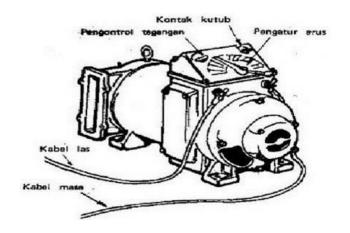


Gambar 2 12 mesin las arus listrik bolak-balik

(Sumber: Maman Suratman, S,Pd, Teknik Mengelas Asetelin, Brazing, dan Las Busur Lisrik, Pustaka Grafika, 2001,hal:45)

# 2.2.1.9 Mesin las arus searah ( mesin las DC )

Arus listrik yang digunakan untuk memperoleh nyala busur listrik adalah arus searah. Arus searah ini berasal dari mesin berupa dinamo motor listrik searah. Dinamo dapat digerakan oleh motor listrik, motor bensin, motor diesel, atau penggerak motor yang lain. Mesin arus yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak mulanya memerlukan peralatan yang berfungsi sebagai penyearah arus. Penyearah atau rectifier berfungsi untuk mengubah arus bolak – balik (AC) menjadi arus searah (DC). Arus bolak – balik diubah menjadi arus searah pada proses pengelasan.



Gambar 2 13mesin las arus searah

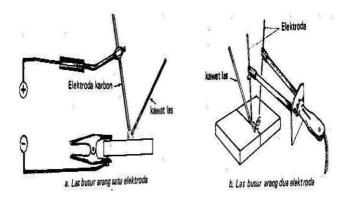
(Sumber : Maman Suratman, S,Pd, Teknik Mengelas Asetelin, Brazing, dan Las Busur Lisrik, Pustaka Grafika, 2001,hal:45)

# 2.2.1.10 Mesin las ganda (mesin las AC - DC)

Mesin las ini mampu melayani pengelasan dengan arus searah (DC) dan pengelasan dengan arus bolak – balik (AC). Mesin las ganda mempunyai transformator satu fasa dan sebuah alat perata dalam satu unit mesin. Keluaran arus bolak – balik diambil dari terminal lilitan sekunder transformator melalui regulator arus. Adapun arus searah diambil dari keluaran alat perata arus. Pengaturan keluaran arus bolak – balik atau arus searah dapat dilakukan dengan mudah, yaitu hanya dengan memutar alat pengatur arus dari mesin las.

### 2.2.1.11 Las listrik dengan elektroda karbon

Busur listrik yang terjadi diantara ujung elektroda karbon dan logam atau diantara dua ujung elektroda karbon akan memanaskan dan mencairkan logam yang akan di las. Sebagai bahan tambah dapat dipakai elektroda dengan fluksi atau elektroda yang berselaput fluksi.



Gambar 2 14 las listrik dengan elektroda karbon

(Sumber: Harsono Wiryosumarto dan Thosie Okomura, 2008,hal:9)

#### 2.2.1.12 Las listrik dengan elektroda berselaput (SMAW)

Shield Metal Arch Welding, las listrik ini menggunakan elektroda berselaput sebagai bahan tambah. Busur listrik yang terjadi diantara ujung elektroda dan bahan dasar akan mencairkan ujung elektroda dan sebagian bahan dasar. Selaput elektroda yang ikut terbakar akan mencair dan menghasilkan gas yang melindungi ujung elektroda, kawah las, busur listrik, dan daerah las disekitar busur listrik terhadap pengaruh udara luar. Cairan selaput elektroda yang membeku akan menutupi permukaan las yang juga berfungsi sebagai pelindung terhadap pengaruh luar.

#### Kelebihan dari sambungan las yaitu :

- Logam penyambung dan logam sambungan menyatu menjadi satu sehingga sambungan lebih kuat dan kokoh.
- 2. Bentuk konstruksi sambungan lebih rapih.
- 3. Konstruksi logam dengan sambungan las memiliki dimensi lebih kecil.
- 4. Luas penampang pada batang atau permukaan komponen tetap utuh karena tidak perlu dilubangi seperti sambungan paku keling dan ulir, sehingga kekuatan materialnya lebih kuat.

Kekurangan sambungan las yaitu:

- Kekuatan pada sambungan las dipengaruhi oleh kualitas pengelasan pada sambungan, Apabila sambungan lasnya baik maka kekuatan sambungan tersebut akan baik, tetapi jika sambungan lasnya kurang baik dan tidak sempurna maka kekuatan konstruksi sambungan tersebut tidak baik dan perludilakukan repair atau perbaikan pada sambungan.
- Konstruksi sambungan las tidak dapat dibongkar pasang dan bersifat permanen, sehingga apabila akan dibongkar maka harus merusak sambungan tersebut.

Rumus – Rumus Perhitungan Pengelasan:

#### Daya pada listrik

$$P = V.I. Cos \theta(KW).....(Harsono W, T. pengelasan logam:165)$$

$$Dimana : P = Daya (KW)$$

$$V = Tegangan(Volt)$$

$$I = Arus (Ampere)$$

$$Cos\theta = faktor daya$$

#### Panas yang ditimbulkan

$$Q = \frac{\lambda_{\chi}(\text{t1-t2})xA}{L} \dots (\text{Harsono W, T. pengelasan logam:165})$$

$$Dimana : Q = \text{jumlah panas}(^{\circ}C)$$

$$\lambda = \text{thermal conductivity}$$

$$t2 = \text{temperatur las}(^{\circ}C)$$

$$t1 = \text{titik cair bahan tambah}(^{\circ}C)$$

$$L = \text{panjang bahan tambah}(\text{mm})$$

$$A = \text{luas penampang bahan tambah}(\text{mm}^2)$$

#### Tegangan geser yang terjadi pada tiap baut :

$$Ts = \frac{F}{t.w}$$
 .....(Ir. Zainun Achmad, MSC. Elemen mesin 1:18)

#### Dimana:

Ts = Tegangan geser(psi)

F = Gaya geser(kg)

t = Tebal(in)

W = Lebar(in)

# Tegangan tarik (τt)

$$\sigma_t = \frac{F}{A} = \frac{4F}{\pi d 1^2}$$
 ......(Ir. Zainun Achmad, MSC. Elemen mesin 1:82)

Dimana:

 $\sigma_t$  = Tegangan tarik (psi)

F = Gaya aksial (lb)

d1 = Diameter inti (in)

# Tegangan tekan (τ<sub>e</sub>)

$$\tau_e = x = \frac{F}{\pi d2hZ}$$
 ......(Ir. Zainun Achmad, MSC. Elemen mesin 1:84)

Dimana:

H = Tinggi ulir

d2 = Diameter

Z = Jumlah ulir

# Momen torsi baut (Mt)

Mt = C . d . Fi ...... (Sularso, Elemen mesin:237)

Dimana:

C = Koefisien torsi

d = diameter nominal baut

Fi = Beban awal

Harga nilai ( C ) koefisien torsi untuk permukaan kering dengan pelumasan pada baut diambil 0.2-0.15.

#### Pembebanan dan reaksi gaya

 $W_{A2}$  = Beban keseluruhan

L = Panjang batang

Reaksi yang diterima di titik A (RA)

 $\Sigma MB = 0$ 

RA.L-WA2.
$$\frac{1}{2}$$
L = 0

 $\Sigma MB = 0$ 

 $RA + RB = W_{A2}$ 

 $RB = W_{A_2} - RA$ 

1

$$RB = \frac{WA^2.2L}{L}$$

 $\Sigma F = \mathbf{0}$ 

 $RB + RC = W_{A2}$ 

 $RC = W_{A2} - RB$ 

# Momen Pembebanan pada konstruksi

 $\Sigma$ MC = 0... ( Novey, M. Faisal, Perencanaan dan Perhitungan Desain Rangka:54)

$$MB = RA.\frac{1}{2}\,L - W_{A2}.\frac{1}{2}\,L ... (\ Novey,\,M.\ Faisal,\, Perencanaan\ dan\ Perhitungan$$

Desain Rangka:55)

Dimana:

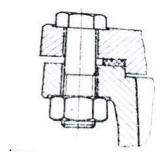
$$P = Beban$$

#### 2.2.2. Sambungan Tidak Tetap (Semi Permanent Joint )

Sambungan tidak tetap merupakan salah satu jenis sambungan yang bersifat sementara dan temporer untuk kebutuhan komponen tertentu, sehingga sambungan tersebut dapat dibongkar pasang dengan catatan kondisi sambungan masih baik, tidak rusak ataupun berkarat. Contoh dari pengaplikasian sambungan tidak tetap yaitu, sambungan ulir baut dan mur (*screwed joint*).

#### 2.2.2.1. Sambungan Ulir Baut dan Mur (Bolt Joint)

Sambungan baut dan mur merupakan salah satu jenis sambungan yang menerapkan prinsip kerja ulir untuk menyambungkan antar komponen mesin dan konstruksi. Sambungan ulir termasuk kedalam jenis sambungan semi permanen, yaitu dapat dibongkar pasang tanpa merusak sambungan tersebut. Sambungan ulir terdiri dari dua bagian yaitu mur dan baut



Gambar 2 15 sambungan ulir baut dan mur

(Sumber: Elemen konstruksi bangunan mesin, hal 63)

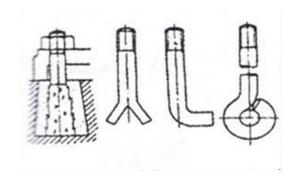
Terdapat dua jenis baut yang digunakan untuk menyambungkan profil baja yaitu:

- Baut yang diulir penuh, yaitu ulir yang dimulai dari pangkal baut sampai dengan ujung baut diulir secara penuh dan ulir baut berada pada bidang geser sambungan.
- 2. Baut yang tidak diulir penuh, yaitu ulir baut jenis ini hanya terdapat pada bagian ujung baut.

Macam-macam baut untuk pemakaian khusus:

#### a. Baut Pondasi

Untuk memasang mesin atau bangunan pada posisinya, baut ini ditanam pada pondasi beton dan jepitan pada bagian mesin atau bangunan diketatkan dengan mur.

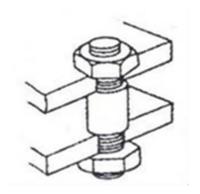


Gambar 2 16 baut pondasi

(Sumber : Zainul achmad, Elemen Mesin 1. PT.Rafika Aditama, Bandung, 1999 Hal 79)

#### b. Baut Penahan

Baut ini digunakan untuk menahan dua bagian dalam jarak yang tetap.



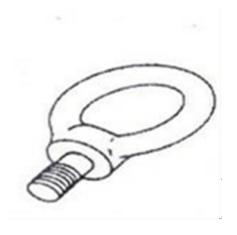
Gambar 2 17baut penahan

(Sumber : Zainul achmad, Elemen Mesin1 . PT.Rafika Aditama, Bandung,1999.

Hal 79)

#### d. Baut Mata atau Baut Kait

Baut ini dipasang pada badan mesin sebagai kaitan untuk alat pengangkat.



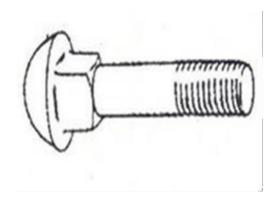
Gambar 2 18 baut mata atau baut kait

(Sumber : Zainul achmad, Elemen Mesin 1. PT. Rafika Aditama, Bandung, 1999.

Hal 80).

#### e. Baut Kereta

Banyak dipakai pada kendaraan, bagian persegi dibawah kepala dimasukkan kedalam lubang persegi sehingga baut tidak ikut berputar pada waktu mur diketatkan atau dilepaskan.



Gambar 2 19 baut kereta

(Sumber : Zainul achmad, Elemen Mesin 1. PT.Rafika Aditama, Bandung, 1999.Hal,80).

Kelebihan dan kekurangan sambungan ulir apabila dianalisa secara fungsional maka sambungan ulir memiliki keuntungan sebagai berikut :

- 1. Memiliki kehandalan yang cukup tinggi dalam operasi (*reliabilitas*).
- Cocok digunakan pada komponen yang membutuhkan pembongkarandan pemasangan sambungan untuk keperluan tertentu.
- Lingkup kegunaan sambungan yang luas dari sambungan baut yangdibutuhkan pada kondisi operasional.
- 4. Sambungan ulir lebih murah dan efisien dalam pemasangan

Tabel 2.1 Ukuran standart ulir metris kasar

Ukuran	Jarak antar ulir P	Timggi ulir H	Diameter- luar	Diameter efektif	Diameter dalam
M4	0,7	0,379	4,000	3,515	3,242
M5	0,8	0,433	5,000	4,480	4,134
M6	1	0,541	6,000	5,350	4,917
M7	1	0,541	7,000	6,350	5,917
M8	1,25	0,677	8,000	7,188	6,647
M9	1,25	0,677	9,000	8,188	7,647
M10	1,5	0,812	10,000	9,026	8,376
M11	1,5	0,812	11,000	10,026	9,378
M12	1,75	0,947	12,000	10,863	10,106
M14	2	1,083	14,000	12,701	11,835
M16	2	1,083	16,000	14,701	13,835
M18	2,5	1,353	18,000	16,376	15,294
M20	2,5	1,353	20,000	18,376	17,294
M22	2,5	1,353	22,000	20,376	19,294
M24	3	1,624	24,000	22,051	20,752
M27	3	1,624	27,000	25,051	23,752
M30	3,5	1,894	30,000	27,727	26,211
M33	3,5	1,894	33,000	30,727	29,211
M36	4	2,165	36,000	34,402	31,670
M39	4	2,165	39,000	36,402	34,670
M42	4,5	2,436	42,000	39,077	37,129
M45	4,5	2,436	45,000	42,077	40,129
M48	5	2,706	48,000	44,752	42,857
M52	5	2,706	52,000	48,752	46,587
M56	5,5	2,977	56,000	52,428	50,046
M60	5,5	2,977	60,000	56,428	54,046
M64	6	3,248	64,000	60,103	57,505
M68	6	3,248	68,000	64,103	61,505

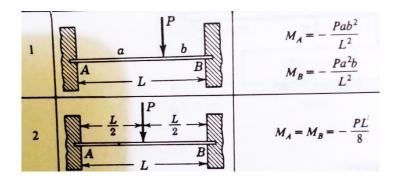
(Sumber: Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, hal 289)

#### 2.3 Pembebanan

Pembebanan adalah proses, cara, membebani atau membebankan, pada permukaan benda seperti misalnya tekanan hidrostatik atau tekanan oleh benda yang satu dengan benda yang lainya. Gaya yang terbagi pada *volume* benda, seperti misalnya gaya gravitasi, gaya magnetik atau gaya inersia (untuk benda yang bergerak), disebut gaya *body*.

Kedua jenis gaya *body* yang paling umum dijumpai dalam praktek rekayasa ialah gaya sentrifugal sebagai akibat putaran berkecepatan tinggi dan gaya sebagai akibat perbedaan temperatur pada benda. Pembebanan yang sering terjadi dalam perencanaan elemen mesin yaitu pembebanan yang di sebabkan oleh tegangan bending. Tegangan bending yaitu proses penekanan atau pembebanan yang terjadi pada suatu konstruksi yang menghasilkan tekukan atau bending namun hanya sedikit atau hampir tidak mengalami perubahan luas permukaan.

Sehubungan dengan sifat elastisitas dari bahan-bahan struktur, setiap sistem atau elemen struktur akan berdeformasi jika dibebani, dan akan kembali ke bentuknya yang semula jika beban yang bekerja dihilangkan. Oleh karena itu struktur mempunyai kecenderungan untuk bergoyang ke samping (*slidesway*), atau melentur ke bawah (*deflection*) jika di bebani. Pembebanan memiliki beberapa momen yaitu pada gambar di bawah ini:



Gambar 2 20. mmomen pembebanan

(Sumber : Ferdinand L. Singer, Andrew Pytel. Ilmu Kekuatan Bahan. Erlangga, hal 300)

#### 2.4 Bahan Material

#### 2.4.1. Besi hollow kotak

Sesuai dengan namanya, material hollow merupakan batangan berongga dengan penampang berbentuk segi empat.Besi hollow merupakan alternatif rangka untuk menggantikan material kayu.Penggunaannya sangat populer dalam pembangunan karena pemasangan yang mudah dan cepat.Tak hanya itu, beberapa kelebihan besi hollow berikut ini pula yang membuat material ini populer.

- Mudah dipasang dan kokoh;
- Tidak dimakan rayap;
- Peredam panas yang baik;
- Tidak mudah terkena korosi;
- Strukturnya unggul dengan daya tahan yang kuat;
- Memiliki nilai estetika;
- Tahan terhadap api; dan
- Harganya jauh lebih terjangkau.



Gambar 2 21 hollow kotak

(Sumber : dokumentasi peribadi)

#### 2.4.2. Roda karet

Roda ini berfungsi untuk membantu memindahkan sapi yang telah di sembelih ke tempat pengulitan,ban karet ini mempunya kekuatan yang cukup untuk bobot rata-rata sapi.



Gambar 2 22 roda karet

(Sumber: : dokumentasi peribadi)

#### **BAB III**

#### METODOLOGI

#### 3.1 Tujuan Umum

Dalam melaksanakan perencanaan tugas akhir ini baik itu berupa penelitian maupun perencanaan teknologi tepat guna, mahasiswa dapat memilih bermacammacam metodologi. Metodologi merupakan kombinasi tertentu yang meliputi strategi, domain dan teknik yang dipakai untuk mengembangkan teori.

Metodologi yang dipilih harus berhubungan erat dengan prosedur, alat, serta desain perencanaan yang digunakan. Secara harfiah, metodologi merupakan uraian tentang cara kerja bersistem yang berfungsi memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan. Metode yang digunakan dalam melaksanakan tugas akhir ini adalah metode deskrivtif, yaitu pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat.

Jenis perencanaan deskriptif yang digunakan, meliputi:

- 1. Metode literatur (studi pustaka)
- 2. Metode observasi lapangan
- 3. Metode wawancara

#### 3.2 Persiapan

Persiapan merupakan rangkaian sebelum mulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap persiapan disusun hal-hal yang harus dilakukan dengan tujuan untuk efektifitas waktu dan pekerjaaan penulisan tugas akhir.

Tahap persiapan ini meliputi:

- Studi pustaka tentang materi tugas akhir untuk menentukan garis besar proses perencanaan.
- Menentukan kebutuhan data yang diperlukan untuk mendukung proses kerja dalam pembuatan laporan tugas akhir.
- 3. Pembuatan proposal tugas akhir.
- 4. Pembuatan tugas akhir yang telah direncanakan.
- 5. Penulisan laporan tugas akhir.

#### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Untuk dapat melakukan analisa yang baik, diperlukan data atau informasi, serta teori konsep dasar, sehingga kebutuhan data sangat mutlak diperlukan. Adapun metode pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara:

#### 3.3.1. Metode Literatur

Metode yang mempelajari untuk mendapatkan data dengan cara mengumpulkan, mengidentifikasi, mengolah data tertulis dan metode kerja yang dilakukan.

#### 3.3.2. Metode Observasi

Metode yang digunakan untuk mendapatkan data dengan cara survey langsung ke lokasi produsen. Hal ini sangat diperlukan untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya, beserta lingkungan sekitarnya untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan untuk pembuatan alat.

#### 3.3.3. Metode Wawancara

Wawancara yaitu metode komunikasi dengan suatu tujuan untuk mendapatkan data sekunder dari wawancara langsung kepada narasumber yang dianggap memiliki hubungan dengan proses pembuatan alat.

#### 3.4 Prosedur Pelaksanaan

Adapun prosedur dari tugas akhir terbagi dalam beberapa tahap meliputi :

#### 3.4.1. Studi Pelaksanaan

Tahapan awal adalah melakukan studi literatur dengan tujuan untuk merangkum teori-teori dasar, acuan secara umum dan khusus, serta untuk memperoleh berbagai informasi pendukung lainnya yang berhubungan dengan pengerjaan tugas akhir ini.

Studi literatur ini dapat diperoleh dari buku-buku yang berhubungan dengan perencanaan alat ini. Selain itu studi literatur bisa dilakukan dengan cara observasi lapangan dan tambahan pengetahuan lewat internet. Studi literatur juga dimaksudkan untuk memperoleh gambaran secara lebih jelas mengenai pembuatan mesin pengemas saus tomat ini.

#### 3.4.2. Pengambilan Data

Untuk dapat melakukan analisa terdapat permasalah yang diangkat, maka diperlukan berbagai data pendukung yang diperoleh dari berbagai sumber. Pengumpulan data awal dapat diperoleh dari data-data yang ada di internet dan dari data observasi yang ditunjukkan kepada tempat yang ditunjuk untuk memproduksi alat tersebut.

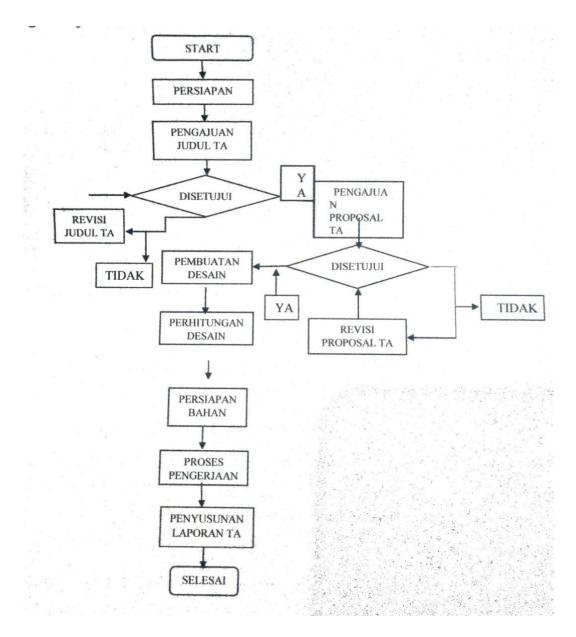
Disamping itu pengambilan data juga didapatkan dengan cara bimbingan dosen, dengan pengalaman dosen pembimbing akan sangat membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir.

#### 3.4.3. Pelaksanaan dan Laporan

Pada tahap ini segala hal yang terkumpul selama persiapan dan dari data hasil observasi akan dituangkan dalam bentuk sket. Dalam sket tersebut berisikan tentang model desain mesin pengemas saus tomat. Tahap akhir dari proses panjang ini berupa laporan. Laporan tugas akhir tersebut terdiri dari pengajuan proposal, tahap perencanaan, metode pengerjaan, proses pengerjaan hingga alat siap untuk digunakan.

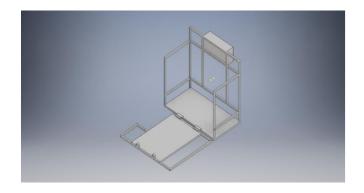
# 3.4 Diagram Alir Pembuatan Tugas Akhir

Berikut adalah diagram alir pengerjaan tugas akhir yang ditunjukkan pada gambar flowchart :



Gambar 3 1diagram alir pembuatan kontruksi perebah hewan kurban otomatis

#### 3.6 Gambar Rancangan Alat Perebah Hewan kurban Otomatis



Gambar 3 2 alat perebah hewan kurban otomatis

(Sumber : Dokumen Pribadi Inventor)

Kelebihan alat perebah Hewan Kurban otomatis ini:

- 1. Proses dalam perebahan Hewan Kurban lebih mudah
- 2. Hemat waktu untuk penyebelihan
- 3. Membantu dalam pengikatan sapi agar tidak berontak
- 4. Dan tidak membuat sapi berontak

#### 3.7 Pembuatan Alat Perebah Hewan Kurban Otomatis

- 1. Dirancang dan digambarkan bentuk alat perebah Hewan Kurban otomatis.
- 2. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat alat perebah Hewan Kurban otomatis.
- Ukur setiap bahan yang akan digunakan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan pada setiap komponen-komponen alat perebah Hewan Kurban otomatis.
- 4. Bahan dipotong sesuai dengan ukuran kemudian dibentuk rangkaiannya sesuai ukuran yang ditentukan, kemudian dilakukan dengan proses pengelasan pada rangka.

5. Dilakukan perakitan terhadap komponen-komponen yang telah dibuat sesuai dengan bentuk yang dirancang pada desain gambar.

#### 3.8 Urutan Pembuatan Perebah Hewan Kurban otomatis

#### 3.8.1. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk proses pembuatan alat perebah

Hewan Kurban otomatis: Mesin las

- Mesin las AC volt 180
- Arus listrik 80 ampere
- Tipe elektroda E6013 RB-206
  - 1. Mesin gerinda kasar (potong)
  - 2. Mesin gerinda halus
  - 3. Gergaji besi
  - 4. Mistar siku atau alat ukur (meter)
  - 5. PensilTang (jenis potong dan penjepit)
  - 6. Palu besi
  - 7. Sikat kawat
  - 8. Besi hollow kotak
  - 9. Mur dan baut
  - 10. Sling
  - 11. Motor penggerak
  - 12. Roda karet

#### 3.8.2. Langkah Kerja

- Mesin las disiapkan dan atur amperenya ke 80-120, tombol ON untuk menghidupkan dan tombol OF untuk mematikan mesin las, atur atau setel ampere pertengahan yaitu 100 ampere.
- Pakailah pakaian keselamatan kerja seperti : sarung tangan, apron, helm las, kap las, kaca mata las, katelpalk kerja dan sepatu kerja.
- Pasangkan klem masa sebaik mungkin agar pada saat pengelasan terjadi sirkuit listrik yang baik. Pasangkan elektroda pada tang las.
- 4. Siapkan alat bantu seperti : sikat kawat, palu besi dan tang penjepit.
- 5. Putarlah tombol pengatur ampere sesuai jenis bahan yang dikerjakan.
- 6. Lakukan setiap tahap pengerjaannya sesuai langkah kerja.

#### 3.9.Dasar Dalam Pemilihan Bahan

Bahan yang merupakan syarat utama sebelum melakukan perhitungan komponen pada setiap perencanaan pada suatu mesin atau peralatan harus dipertimbangkan terlebih dahulu pemilihan bahan atau peralatan lainnya. Selain itu pemilihan bahan juga harus selalu sesuai dengan kemampuannya. Jenis-jenis bahan dan sifat-sifat bahan yang akan digunakan, misalnya tahan terhadap keausan, korosi dan sebagainya.

Adapun pemilihan bahannya antara lain :

1. Bahan yang digunakan sesuai fungsinya.

Dalam perencanaan ini, komponen-komponen yang direncanakan mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Yang dimaksud dengan fungsinya adalah bagian-bagian utama dari perencanaan atau bahan yang akan dibuat dan dibeli harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan. Namun pada bagian- bagian tertentu terdapat bagian bahan yang mendapatkan beban yang lebih besar, Bahan yang dipakai tentunya harus lebih keras. Oleh karena itu penulis memperhatikan jenis bahan yang akan digunakan sangat perlu untuk diperhatikan.

#### 2. Bahan mudah didapat

Yang dimaksud bahan mudah didapat adalah bagaimana usaha agar bahan yang dipilih untuk membuat komponen yang direncanakan itu selain memenuhi syarat juga harus mudah didapat. Pada saat proses pembuatan alat terkadang mempunyai kendala pada saat menemukan bahan yang akan digunakan. Maka dari itu, bahan yang akan digunakan harus mudah ditemukan di pasaran agar tidak menghambat pada saat proses pembuatan.

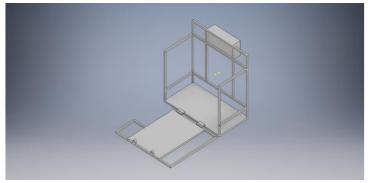
#### 3. Efisiensi dalam perencanaan dan pemakaian

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari pemakaian suatu bahan hendaknya lebih banyak dari kerugiannya. Sedapat mungkin alat yang dibuat sederhana, mudah dioperasikan, biaya perawatan dan perbaikan relatif rendah tetapi memberikan hasil yang memuaskan waktu pengerj

#### **BAB IV**

#### **PEMBAHASAN**

#### 4.1 Gambar Mesin Perebah hewan kurban otomatis



Gambar 4 1 mesin perebah hewan kurban otomatis

(Sumber: Dokumentasi Pribadi Inventor)

### 4.2 Perhitungan Pengelasan

### 4.2.1 Daya pada las listrik

P=V.I. Cos $\theta(KW)...(Harsono W, T. pengelasan logam , hal:165.2000)$ 

Dimana: P = daya(KW)

V = tegangan (Volt)

I = arus (ampere)  $Cos\theta$  = faktor daya

P = 180.60. Cos  $\theta$ (KW) = 10800 Cos  $\theta$ (KW)

### 4.2.2 Panas yang di timbulkan

 $Q = \frac{\lambda \chi(t1-t2)\chi A}{L}.....(Harsono~W,~T.~pengelasan~logam~,~hal:165.2000)$ 

#### Dimana:

 $\lambda = thermal\ conductivity$ 

t2 = temperatur las (°C)

t1 = titik cair bahan tambah (°C)

L = panjang bahan tambah (mm)

A = luas penampang bahan tambah (mm)

# 4.3 Tegangan Geser Yang Terjadi Pada Tiap Baut

$$\tau s = \frac{F}{t.w}$$
.....(Ir.Zainun Achmad, MSC.Elemen mesin 1:18)

Dimana:

τs = Tegangan geser (psi)

F = Gaya geser (kg)

t = Tebal (in)

W = Lebar (in)

$$\tau s = \frac{10}{3.3} = 1 \text{ (psi)}$$

Dimana:

F = Gaya geser (kg)

D = Diameter baut (mm)

 $\tau_a$ = Tegangan geser ijin bahan ( kg / mm² ) asumsi: F = 3 kg.m/s2

 $\tau a = 0.019 \text{ kg/mm}^2$ 

# 4.4 Tegangan Tekan

$$\tau e = \frac{F}{\pi d^2 hz}.....(Ir.Zainun~Achmad,~MSC.Elemen~mesin~1:84)$$

Dimana:

h = tinggi ulir

 $d^2 = diameter$ 

Z = jumlah ulir

Untuk ukuran baut kecil:

$$\tau e = \frac{3}{3.14.3^2.0,5.5}$$

$$\tau e = 0.042$$

Untuk ukuran baut sedang:

$$\tau e = \frac{3}{3.14.3^2.13.1,5}$$

$$\tau e = 0,0054$$

Untuk ukuran baut besar:

$$\tau e = \frac{3}{3.14.3^2.17.2}$$

$$\tau e = 0,003$$

# 4.5 Momen Torsi Baut (Mt)

Mt = C . d . Fi .....(Sularso, Dasar perencanaan dan pemilihan 983:237)

Dimana:

C = Koefisien torsi

d = diameter nominal baut

Fi = Beban awal

$$Mt = 0.2 . 3 . 3$$

$$Mt = 1.8$$

# 4.6 Tegangan tarik(τt)

 $\tau a = \frac{F}{\pi/4d^2}$ ......(Sularso, Sularso, Dasar perencanaan dan pemilihan 1983:135)

Dimana:

F = Gaya geser (kg)

D = Diameter baut (mm)

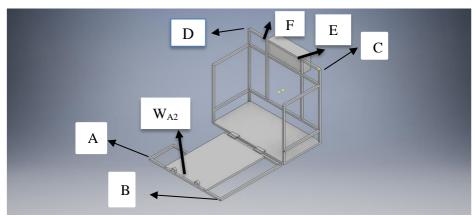
 $\tau_a$ = Tegangan geser ijin bahan ( kg / mm² )

asumsi: F = 3 kg.m/s2

$$\tau a = \frac{3}{3,14/4.3^2}$$

 $\tau a = 0,424 \text{ kg/mm}^2$ 

# 4.7 Keterangan alat



Gambar 4 2 kontruksi mesin perebah hewan kurban otomatis

(Sumber: Dokumentasi Pribadi Inventor)

# Keterangan:

Panjang alat = 2000 mm

Lebar alat = 1000 mm

Tinggi alat = 1800 mm

# 4.8 Pembebanan pada kerangka alat

# Keterangan:

Panjang titik A-B = 2000 mm

Lebar titik E-F = 510 mm

Lebar titik C-D = 2000 mm

#### 1. Menentukan Beban pada Kerangka Bawah Titik AB dan CD

Kerangka AB dan CD mempunyai baban yang sama, Jika berat yang

A RA 2000 RB B

Dimana:

 $W_{A2}$  = Beban keseluruhan 500 kg

L = Panjang batang AB

Reaksi yang diterima di titik A (RA)

$$\sum$$
MB = 0

RA.L- 
$$W_{A2.\frac{1}{2}} L = 0$$

$$RA = \frac{49.800}{500}$$

$$RA = 100 \text{ kg}$$

$$\sum M = 0$$

$$RA + RB = W_{A2} RB = W_{A2} - RA$$

$$RB = 500 - 100 = 400 \text{ Kg}$$

Besarnya momen yang terjadi

$$\sum$$
MB = 0

$$MA = RA.\frac{1}{2}L-W_{A2}.\frac{1}{2}L$$

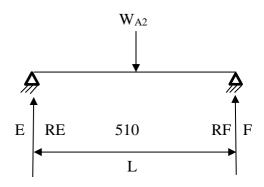
$$MA = 100.390 - 500.390$$

$$MA = 400,005 \text{ kg.mm}$$

Reaksi dan momen diatas berlaku juga untuk kerangka titik CD

#### 2. Menentukan Beban pada Kerangka Atas Titik EF

Kerangka EF mempunyai beban yang sama, jika berat yang direncanakan 500 kg, dan beban motor 15 kg



Dimana

 $W_{A2}$  = Beban keseluruhan 500 kg

 $W_{A1}$  = Beban motor 15 kg

L = Panjang batang EF 510 mm

Reaksi yang diterima di titik E (RE)

$$\sum$$
MF = 0

RE.L-W<sub>A1</sub>. 
$$\frac{1}{2}$$
L- W<sub>A2</sub>.  $\frac{1}{2}$ L = 0

$$RE = \frac{WA1.\frac{1}{2}L - WA2\frac{1}{2}L}{L}$$

$$RE = \frac{15.255 - 500.255}{510}$$

$$RE = \frac{3.825 - 49.800}{510} = 45,983$$

$$\textstyle\sum F=0$$

$$RE + RF = W_{A1} + W_{A2}$$

$$RF = W_{A1} + W_{A2} - RB$$

$$RF = 15 + 500 - 400 = 115 \text{ Kg}$$

$$\sum$$
MB = 0

$$MC = RA. \frac{1}{2}L-W_{A2}.\frac{1}{2}L$$

$$MA = 100.390 - 500.390$$

$$MA = 400,005 \text{ kg.mm}$$

#### **BAB V**

#### **PENUTUP**

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penyusunan laporan Tugas Akhir untuk perancangan Alat Perebah Hewan Kurban Otomatis :

- 1. Untuk merancang sesuatu mesin di perlukan suatu ketelitian agar perancangan mesin tersebut dapat bekerja sebagaimana mestinya.
- Pemilihan bahan yang digunakan dalam perencanaan hendaknya disesuaikan dengan kegunanaan dan bagian – bagian mesin yang dirancang.
- 3. Bahan yang digunakan perlu memperhatikan factor harga serta tersedianya bahan tersebut dipasar sehingga tidaklah sulit untuk mendapatkan.
- 4. Pada faktor ini sangat penting untuk menunjang analisa perhitungan konstruksi rangka yang sesuai dengan fungsi dari rancangan konstruksi tersebut maka harus seteliti mungkin dalam memperhitungkan dan mempertimbangkan rancangan konstruksi
- Untuk tegangan geser tiap baut adalah 1 psi dan untuk tegangan tariknya 0,019 kg/mm².

#### 5.2 Saran

- Penelitian dan pengembangan alat perebah Hewan Kurban otomoatis ini masih perlu dilakukan lebih lanjut karena hasil dari perancangan masih belum sempurna, sehingga bisa meningkatkan sistem yang digunakan dan kapasitas mesin yang lebih besar lagi.
- 2. Untuk Kedepannya diharapkan mampu digunakan untuk mempermudah penyebelihan sapi di hari raya idul adha.
- Agar dapat memperpanjang umur dari motor dan rangka perlu diperhatikan dalam pemakaiannya, diantara batas-batas kapasitas dan perlu adanya perawatan .

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Harsono Wiryosumarto dan Toshi Okumura, *Teknologi Pengelasan Logam.* RINEKA CIPTA,2008,halam 8-26,1995.

H.Bambang Heriyanto S.PD.,proses las busur metal manual,politeknik sakti surabaya,2007halaman 4-14.

Ridi arif. Panduan prkatis ibadah kurban ,menyembelih hewan,Bogor,2020

STOLK, i. C. . *ELEMEN KONSTRUKSI BANGUNAN MESIN*. ERLANGGA.

Zainun Achmad, M. . Elemen Mesin 1. PT REFIKA ADITAMA,1999
Okomura, H. W,Pustaka Grafika.halman 45,. pengelasan logam.2001
Suharto, I. (1991). Teknologi Pengelasan Logam. RINEKA
CIPTA. Sularso, dan Suga Kiyokatsu. Elemen Mesin, Pradya
Parmita, Jakarta.1997

# PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

# INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

# FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK : 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

Malang, 20 September 2021

ampiran enhal

(epada

: ITN-305/I.TA/8/2021

: Bimbingan Tugas Akhir.

: Ytn. Sdr. Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT Dosen Institut Teknologi Nasional Di

Malang.

Dengan hormat.

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan Tugas Akhir untuk mahasiswa

Nama

: Al Fandi

: 1851044

Mohon kesediaannya untuk dapat membimbing Laporan Tugas Akhir mahasiswa tersebut di atas dalam bidang:

Peminatan

: Manufaktur

Materi bahasan

: Perencanaan Konstruksi Alat Perebah Hewan

**Kurban Otomatis** 

Dalam waktu

: Selama lamanya 6 (Enam) bulan, sejak surat ini

diterbitkan

Demikian, atas bantuan dan kerjasamanya kami sampaikan terimakasih.

Teknik Mesifi Diploma Tiga

Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT

NIP. P. 1031100445

sampaikan kepada; Mahasiswa Ybs. Arsip.

# LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama: AL FANDI

Nim: 18.51.044

Jurusan : Teknik Mesin Diploma Tiga

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf
1.	26/09 1202	News Demen	4
2.	28/62/202t	Pur labeteom	
3.	04/01/2022	Persi Perhitugan	*
4.	18/61/2022	Rewi Demboon TEORI OFFILM	
5.	10/01/2022	Plus Perbole	
6.	25/01/2020	pen.	1

Menyetujui Dosen Pembimbing

Dr. Aladin Eko Burkuncoro, ST.,MT. NIP: 1031100445

# **IDENTITAS MAHASISWA**

# **TUGAS AKHIR**

1	Nama	AL FANDI		
2	Nim	1851044		
3	Tempat / tanggal lahir	BIMA, 30 AGUSTUS 1999		
4	Program Studi	Teknik Mesin D3		
5	Fakultas	Teknik Industri		
6	Alamat Asal  Dsn. Lingkar mantun, Desa mantun, Kecamatan maluk,kab.sumbawa barat.		camatan	
7	Alamat Sekarang	Dsn. Lingkar mantun, Desa mantun, Kecamatan maluk,kab.sumbawa barat		
8	Nomer HP/Tlp	085338460578		
9	Alamat Email <u>Alfandi3008@gmail.com</u>			
10	Nama Orang Tua Israfil			
11	Alamat Dsn. Lingkar mantun, Desa mantun, Kecamatan maluk,kab.sumbawa barat			

# LAMPIRAN

