

TUGAS SARJANA
KONSTRUKSI DAN MANUFAKTUR
PEMBUATAN ALAT MINI CRANE PORTABLE
KAPASITAS ANGKAT 1 TON DIGUNAKAN PADA
LABORATORIUM UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh :

M. SYAHID ARIEF
12072300180



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018

LEMBAR PENGESAHAN- I

TUGAS SARJANA

KONSTRUKSI DAN MANUFAKTUR

**PEMBUATAN ALAT MINI CRANE PORTABLE
KAPASITAS ANGKAT 1 TON DIGUNAKAN PADA
LABORATORIUM UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Disusun Oleh :

M. SYAHID ARIEF
1207230180

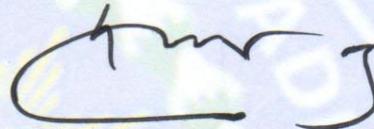
Disetujui Oleh :

Pembimbing – I



(Rahmatullah S.T.,M.Sc)

Pembimbing – II



(Munawar Alfansury Srg,S.T.,M.T)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Affandi, S.T.,M.T)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2018

LEMBAR PENGESAHAN- II

TUGAS SARJANA

KONSTRUKSI DAN MANUFAKTUR

**PEMBUATAN ALAT MINI CRANE PORTABLE
KAPASITAS ANGKAT 1 TON DIGUNAKAN PADA
LABORATORIUM UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Disusun Oleh :

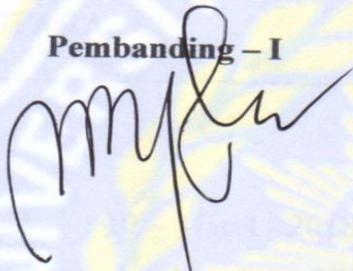
M. SYAHID ARIEF

1207230180

Telah diperiksa dan diperbaiki
Pada seminar tanggal 24 September 2018

Disetujui Oleh :

Pembanding – I



(M.Yani, S.T.,M.T)

Pembanding – II



(H. Muharnif. S.T.,M.Sc)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Affandi, S.T.,M.T)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –
6622400 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

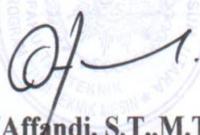
**DAFTAR SPESIFIKASI
TUGAS SARJANA**

Nama : M.SYAHID ARIEF
NPM : 1207230180
Semester : XII (Dua belas)
SPESIFIKASI :

**PEMBUATAN ALAT MINI CRANE PORTABLE BERKAPASITAS 1 TON
DIGUNAKAN PADA LABORATORIUM UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA**

Diberikan Tanggal : 10 – Maret - 2018
Selesai Tanggal : 3 – Agustus - 2018
Asistensi : Satu minggu satu kali
Tempat Asistensi : Di kampus UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Diketahui oleh : Medan, September 2018
Ka. Program Studi Teknik Mesin Dosen Pembimbing – I


(Affandi, S.T., M.T)

(Rahmatullah S.T., M.Sc)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –
6622400 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Sila menjabar surat ini agar disebutkan
nomor dan tanggalnya

DAFTAR HADIR ASISTENSI
TUGAS SARJANA

NAMA : M.SYAHID ARIEF

PEMBIMBING – I : Rahmatullah S.T.,M.Sc

NPM : 1207230180

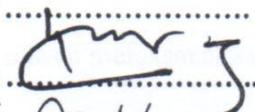
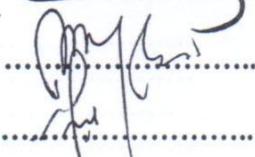
PEMBIMBING – II : Munawar Alfansury Srg,ST.,M.T

NO	Hari / Tanggal	Uraian	Paraf
	10 - 3 - 2018	Presentasi tugas	UAT
		cek tugas	UAT
	16 - 3 - 2018	Referensi	UAT
	19 - 3 - 2018	Ke Nomb. 2	UAT
		Seminar	UAT
	26/3 - 2018	Pembahar BAB I dan II	A.
	24/4 - 2018	laporan	A.
	30/7 - 2018	Pembahar BAB III dan IV	A.
	3/8 - 2018	Akuntansi la pembahar I, A.	
		Daftar di Seminar	A.

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2018 – 2019**

Peserta Seminar

Nama : M.Syahid Arief
 NPM : 1207230180
 Judul Tugas Akhir : Pembuatan Alat Mini Crane Portable kapasitas Angkat 1 Ton Digunakan Pada Laboratorium UMSU.

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I	: Rahmatullah.S.T.M.Sc	:	
Pembimbing – II	: Munawar A Siregar.S.T.M.T	: 	
Pemanding – I	: M.Yani.S.T.M.T	:	
Pemanding – II	: H.Muharnif.S.T.M.Sc	: 	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1307230180	*	
2	1307230100	M. GIRARI	
3	1307230177	WAN. MUKRIM	
4	1407230160	SAKBAN SAJEH	
5	1307230153	RANDY SUPRASTANTA	
6	1307230264	BAYU MANDALA PUTRA	
7	1307230079	CHIRI RIZOMEDAN	
8	1207230061	Bimbo Miba Rudiatama	
9			
10			

Medan, 20 Dzulhijjah 1439 H
01 September 2018 M

Ketua Prodi. T Mesin



**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : M.Syahid Arief
NPM : 1207230180
Judul T.Akhir : Pembuatan Alat Mini Crane Portable Kapasitas Angkat I Ton
Digunakan Pada Laboratorium UMSU.

Dosen Pembimbing – I : Rahmatullah.S.T.M.Sc
Dosen Pembimbing – II : Munawar A Siregar.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

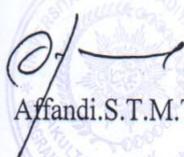
.....
lihat pada draft skripsi
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

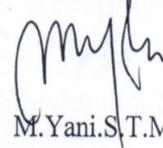
.....
.....
.....
.....

Medan 22 Dzulhijjah 1439H
03 September 2018 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T


Dosen Pembanding- I


M. Yani.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : M.Syahid Arief
NPM : 1207230180
Judul T.Akhir : Pembuatan Alat Mini Crane Portable Kapasitas Angkat I Ton
Digunakan Pada Laboratorium UMSU.

Dosen Pembimbing – I : Rahmatullah.S.T.M.Sc
Dosen Pembimbing – II : Munawar A Siregar.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

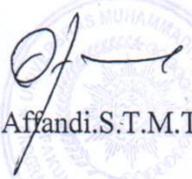
.....
Lihat buku skripsi
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan 22 Dzulhijjah 1439H
03 September 2018 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T



Dosen Pembanding- II


H.Muharnif.S.T.M.Sc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS SARJANA

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : M. SYAHID ARIEF
Tempat/Tgl Lahir : MEDAN, 06 FEBRUARI 1995
Npm : 1207230180
Bidang Keahlian : Kontruksi Dan Manufaktur
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
(UMSU)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Sarjana saya ini yang berjudul:

**“PEMBUATAN ALAT MINI CRANE PORTABLE KAPASITAS ANGKAT
1 TON DIGUNAKAN PADA LABORATORIUM UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA”**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan yang lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Sarjana saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2018

Saya yang menyatakan,



M. SYAHID ARIEF

ABSTRAK

Mesin pemindah bahan (*material handling equipment*) adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ketempat lain dalam jarak yang tidak jauh. Peralatan pengangkat dewasa ini sangat beragam baik bentuk model alatnya maupun fungsinya. Proses pemindahan barang kesuatu tempat yang relative sempit masih langsung di angkat dengan manusia, sehingga hanya akan memperlambat proses produksi dan bisa menimbulkan rawan kecelakaan. Maka dari kendala yang ada direncanakanlah alat yang lebih simpel dan sederhana dengan kapasitas yang tidak terlalu besar dengan nama *mini crane portable dengan kapasitas angkat maksimal 1 ton*. Alat ini dioperasikan secara manual dan sangat mudah digunakan, alat ini juga dapat dibongkar pasang.

Berdasarkan spesifikasi teknis perencanaan alat ini menggunakan kait yang berukuran 3¼ jenis kait yang menyatu dengan rantai, dilengkapi jepit pengaman dengan batas beban kerja 1 ton. Untuk menggerakkan lengan (boom) digunakan dongkrak hidrolik (hydraulic long ram jack) tipe D-51010 dari *US Jack*, dengan kapasitas angkat 3 ton dan panjang 413.23 mm. Roda untuk menggerakkan alat ini dipilih dari TENTE.

Kata Kunci: Alat Mini Crane,Rangka,Alat Pemindah Bahan.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini dengan baik. Tugas Sarjana ini merupakan tugas akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam menyelesaikan studinya, “ PEMBUATAN ALAT MINI CRANE PORTABLE BERKAPASITAS 1 TON DIGUNAKAN PADA LABORATORIUM UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA “ sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik S-1 program studi teknik mesin fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi MUHAMMAD SAW yang telah membawa umat muslim dari alam kegelapan menuju alam yang terang menderang. Semoga kita mendapat syafa'atnya di yaumil akhir kelak amin yarabbal alamin.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan baik dalam kemampuan pengetahuan dan penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Dalam penulisan Tugas Sarjana ini, penulis banyak mendapat bimbingan, masukan, pengarahan dari Dosen Pembimbing serta bantuan moril maupun material dari berbagai pihak sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas sarjana ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Nasrun Lubis dan Ibu Siti Rahma Am.Keb yang telah banyak memberikan kasih sayang, nasehatnya, doanya, serta pengorbanan yang tidak dapat ternilai dengan apapun itu kepada penulis selaku anak yang di cintai dalam melakukan penulisan Tugas Sarjana ini.
2. Bapak Rahmatullah ST,M.Sc Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Pembuatan Alat Mini Crane Portable Kapasitas Angkat 1 Ton.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik UMSU, Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Pembuatan Alat Mini Crane Portable Kapasitas Angkat 1Ton.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, S.T,.M.Sc.Selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Bapak Affandi, S.T.,M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Chandra. A.Siregar, S.T.,M.T Selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Dosen dan Staf Biro Di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan masukan dan dorongan dalam menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
8. Kepada Kakak-Kakak Saya Risky Rahmadani AM.Keb, Nur Wilda Yanti Lubis S. Psi Dan Adik Saya Amanda Salsabila Lubis yang selalu memberi semangat tiada henti hentinya
9. Seluruh rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin khususnya kelas C1 pagi yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada penulis dengan memberikan masukan-masukan yang bermanfaat selama proses perkuliahan maupun dalam penulisan Tugas Sarjana ini.
10. Kepada teman – teman satu grup yang selalu senantiasa membantu dan memberi dukungan dan semangat dalam tugas akhir ini.

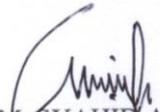
Penulis menyadari bahwa Tugas Sarjana ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak luput dari kekurangan, karena itu dengan senang hati dan penuh lapang dada penulis menerima segala bentuk kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan Tugas Sarjana ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Sarjana ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga Allah SWT selalu merendahkan hati atas segala pengetahuan yang kita miliki. Amin ya rabbal alamin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, September 2018

Penulis,



M. SYAHID ARIEF
NPM : 1207230180

DAFTAR ISI

	HAL
LEMBAR PENGESAHAN - I	
LEMBAR PENGESAHAN - II	
SPEKIFIKASI TUGAS	
LEMBAR ASISTENSI	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SIMBOL	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Crane	5
2.2 Jenis-Jenis Utama Crane	6
2.2.1 Crane Stasioner Yang Dapat Diputar	6
2.2.2 Crane Yang Bergerak Pada Rel	6
2.2.3 Crane Tanpa Lintasan	6
2.2.4 Crane Yang Dipasang Pada Traktor Rantai Atau Lokomotif	7
2.2.5 Crane Jembatan	7
2.3 Klasifikasi Pesawat Pengangkat	7
2.4 Mekanika Pemindahan	11
2.4.1 Klasifikasi Beban	11
2.4.2 Analisa Beban	12
2.5 Klasifikasi Cara-Cara Pengelasan	13
2.5.1 Las Busur Listrik	14
2.5.2 Sambungan Las	15
BAB 3 METODE PEMBUATAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Pembuatan	18
3.1.1 Tempat Pelaksanaan Pembuatan	18
3.1.2 Waktu Pelaksanaan Pembuatan	18
3.2 Peralatan Dan Bahan Yang Digunakan	19
3.2.1 Peralatan Kerja	19
3.2.2 Bahan – Bahan	25

3.3	Diagram Alir Proses Pembuatan	33
3.3.1	Penjelasan Diagram Alir	34
3.4	Proses Pembuatan Alat	38
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1	Proses Pembuatan Alat	42
4.1.1	Parameter Dan Spesifikasi	42
4.2	Komponen Komponen Mini Crane Portable	42
4.2.1	Pondasi Utama Mini Crane	43
4.2.2	Tiang Utama (Dudukan Dongkrak)	43
4.2.3	Lengan Crane Dan Lengan (Boom) Crane Teleskopik	44
4.2.4	Kait (crane Hook)	44
4.2.5	bottle jack (Dongkrak Botol)	45
4.2.6	Roda Crane	46
4.2.7	Pen,Baut Dan Mur	46
4.2.8	Tali Pengikat	47
4.3	Menghitung Kekuatan Las Alat Mini Crane Portable	47
4.4	Menghitung Beban Masing Masing Roda Dan Keseimbangan	51
4.5	Perhitungan Faktor Keselamatan Alat Mini Crane	53
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Jenis – Jenis Crane	5
Gambar 2.2 Dongrak Secara Elektrik	8
Gambar 2.3 Alat Pengangkat Tetap Berwarm gear	9
Gambar 2.4 Dongkrak Rak Dan Ikatan	9
Gambar 2.5 Dongkrak Ulir	9
Gambar 2.6 Troli Pengangkat Dengan Warm	10
Gambar 2.7 Crane berjalan Overhead Dengan Gibder Ganda	10
Gambar 2.8 Crane Berjalan Overhead Pada Ginder Tunggal	10
Gambar 2.9 Crane Dipasang Pada Traktor	11
Gambar 2.10 Crane Dipasang Pada Truk	11
Gambar 2.11 Mesin Las AC	15
Gambar 2.12 Skema Pengelasan	15
Gambar 3.1 Mesin Miling	20
Gambar 3.2 Mesin Las	21
Gambar 3.3 Gerinda Potong	21
Gambar 3.4 Gerinda Tangan	22
Gambar 3.5 Ragum	23
Gambar 3.6 Mesin Bor Duduk Dan Bor Tangan	23
Gambar 3.7 Brandel Potong Gas	24
Gambar 3.8 Meteran	25
Gambar 3.9 Bottle Jack (Dongkrak Botol)	27
Gambar 3.10 Kait (Hook)	27
Gambar 3.11 Roda Crane	28
Gambar 3.12 Rantai Crane	29
Gambar 3.13 Baja Kotak Hollow	30
Gambar 3.14 Elektroda Las	31
Gambar 3.15 Pen,Baut Dan Mur	31
Gambar 3.16 Tali Pengikat Barang	32
Gambar 3.17 Baja Strip	32
Gambar 3.18 Diagram Alir Pembuatan Alat Mini Crane Portable	33
Gambar 3.19 Alat dan Desain Mini Crane	35
Gambar 3.20 Konsep Desain 1	36
Gambar 3.21 Konsep Desain 2	37
Gambar 3.22 Memotong Besi Hollow	38
Gambar 3.23 Mengebor Besi Hollow	39
Gambar 3.24 Mengelas Rangka Mini Crane	40
Gambar 3.25 Pengecetan Rangka Mini Crane	41
Gambar 4.1 Alat Mini Crane Prortable	42
Gambar 4.2 Pondasi Bawah Mini Crane	43
Gambar 4.3 Tiang Utama/ Dudukan Dongkrak	43
Gambar 4.4 Lengan Crane Dan Lengan (Boom) Crane Teleskopik	44
Gambar 4.5 Kait (Crane Hook)	45
Gambar 4.6 Bottle Jack (Dongkrak Botol)	45
Gambar 4.7 Roda Crane	46
Gambar 4.8 Pan,Baut Dan Mur	47

Gambar 4.9 Tali Pengikat Barang	47
Gambar 4.10 Pondasi Bawah Mini Crane	48
Gambar 4.11 Tiang Bagian Tengah	49
Gambar 4.12 Lengan Crane	50
Gambar 4.13 Menghitung Beban Roda	51

DAFTAR TABEL

	Hal
Table 2.1 Jenis Tegangan Tarik	17
Tabel 3.1 Jadwal Waktu Dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian	18
Tabel 3.2 Alat Kerja	19
Tabel 3.3 Nama – Nama Bahan	25

DAFTAR SIMBOL

T	= Tebal las
L	= Panjang lasan
σ_t	= Tegangan tarik ijin bahan las
V	= Volume muatan (m^3)
γ	= Berat jenis (<i>specific weight</i>) dalam kN/m^3
P	= Bobot hidup dari muatan, kN
G	= Berat <i>grip</i> (<i>bucket, hook, grab</i>), kN
R_A	= Gaya reaksi yang berkerja
R_B	= Gaya reaksi yang berkerja
n_t	= bekerja pada beban jungkit
A	= luas area minimum dari las (throat weld)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin pemindah bahan (*material handling equipment*) adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ketempat lain dalam jarak yang tidak jauh, misalnya pada bagian – bagian atau departemen pabrik, pada tempat penumpukan bahan, lokasi konstruksi, tempat penyimpanan, pembongkaran muatan dan sebagainya. Mesin pemindah bahan hanya memindahkan muatan dalam jumlah tertentu serta jarak tertentu dengan perpindahan bahan ke arah vertikal, horizontal atau kombinasi keduanya(Ach. Muhib Zainuri, 2008)

Mesin pemindah bahan disebut juga *crane*, *crane* pertama kali diciptakan oleh orang yunani kuno dan didukung dengan tenaga bantuan dari orang-orang atau hewan, seperti keledai. *Crane* yang lebih besar kemudian berkembang, pada abad pertengahan, *crane* dikenalkan untuk bongkar muat, kapal dan untuk membantu kontruksi seperti membangun menara batu dan lainnya. Perkembangan teknologi sekarang telah banyak menghasilkan kreasi yang bertujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia, serta dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi. Terutama untuk bagian kontruksi dan industri yang dikenal suatu alat yang dinamakan dengan *crane*. *Crane* sangat dibutuhkan untuk mengangkat serta memindahkan suatu barang dari satu tempat ke tempat lainnya. *Crane* adalah gabungan mekanisme pengangkat secara terpisah dengan rangka untuk mengangkat dan memindahkan muatan yang dapat digantungkan

secara bebas sesuai kapasitasnya alatnya, pembuatan alat mini crane dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh.

Dalam hal ini penulis tertarik untuk membuat alat mini crane, karena penulis melihat alat mini crane ini sangat membantu proses pemindahan bahan yang bisa diangkat dengan dua orang atau lebih, alat mini crane ini berfungsi pada Laboratorium Teknik Mesin Univeritas Muhammadiyah Sumatera Utara untuk membantu proses pemindahan bahan atau alat, maka dari itu penulis mengangkat judul skripsi tentang “**PEMBUATAN ALAT MINI CRANE PORTABLE KAPASITAS ANGKAT 1 TON**” agar dapat mengetahui proses pembuatan alat mini crane tersebut. Alat *mini crane* dibuat untuk mempermudah pemindahan bahan, mini crane dibuat menggunakan besi baja hollow st 37 dan didukung komponen lain seperti dongkrak botol(*bottle jack*),roda dan kait (Hook) serta baut baja sebagai penyambung masing-masing komponen. Mini crane digunakan pada Laboratorium Teknik Mesin yang di desain sesuai lokasi Laboratorium Teknik Mesin Univeritas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun yang merupakan rumusan pembuatan *mini crane portabel berkapasitas 1 ton* sebagai berikut :

1. Bagaimana proses dan mekanisme pembuatan alat *mini crane*.
2. Bagaimana menganalisa kekuatan pengelasan dari alat *mini crane portable berkapasitas 1 ton*.
3. Bagaimana menganalisa beban masing masing roda *alat mini crane portable berkapasitas 1 ton*.

4. Bagaimana menganalisa keseimbangan alat *mini crane portable* berkapasitas 1 ton.

1.3. Batasan Masalah

Karena luasnya permasalahan pada pembuatan alat *mini crane portable* berkapasitas 1 ton. Penulis perlu membatasi masalah yang akan di bahas dalam laporan ini, mengingat keterbatasannya waktu, tempat, kemampuan dan pengalaman. Adapun batasan masalah dalam proses pembuatan alat *mini crane* berkapasitas 1 ton pada tugas akhir ini dapat dibatasi mengenai :

1. Untuk menghitung kekuatan pengelasan pada rangka *mini crane*.
2. Untuk menghitung beban masing masing pada roda dari alat *mini crane*.
3. Untuk mengetahui keseimbangan alat *mini crane portable* agar memenuhi kelayakan.

1.4 Tujuan Pembuatan

1.4.1. Tujuan umum :

Secara umum tujuan dari penulisan ini adalah untuk membuat rangka *mini crane portable* berkapasitas 1 ton.

1.4.2 Tujuan khusus :

Adapun tujuan khusus adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisa nilai kekuatan pengelasan rangka *mini crane* yang menggunakan perhitungan *single fillet*.
2. Untuk menganalisa beban maksimum yang ditahan oleh roda.
3. Untuk menganalisa keseimbangan alat *mini crane*.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan alat mini crane yang berkapasitas 1 ton adalah sebagai berikut :

1. Mempercepat proses pemindahan bahan atau alat yang memiliki beban maksimum 1 ton pada laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.6. Sistematika Penulisan

Agar penulisan skripsi ini dapat dilaksanakan dengan mudah dan sistematis, maka pada penulisan skripsi ini disusun tahapan-tahapan sebagai berikut :

BAB 1 : Pendahuluan, berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : Tinjauan pustaka, berisikan pembahasan tentang teori-teori, sejarah crane, jenis-jenis crane dan macam-macam gambar crane.

BAB 3 : Metode penelitian, berisikan tentang alat-alat dan bahan serta proses pengerjaan yang digunakan pada perancangan dan pengujian alat mini crane.

BAB 4 : Hasil dan pembahasan, berisikan tentang analisa hasil pengujian alat mini crane portabel.

BAB 5 : Kesimpulan dan saran, berisikan penjelasan singkat secara garis besar dari hasil perancangan dan pengujian alat mini crane portabel.

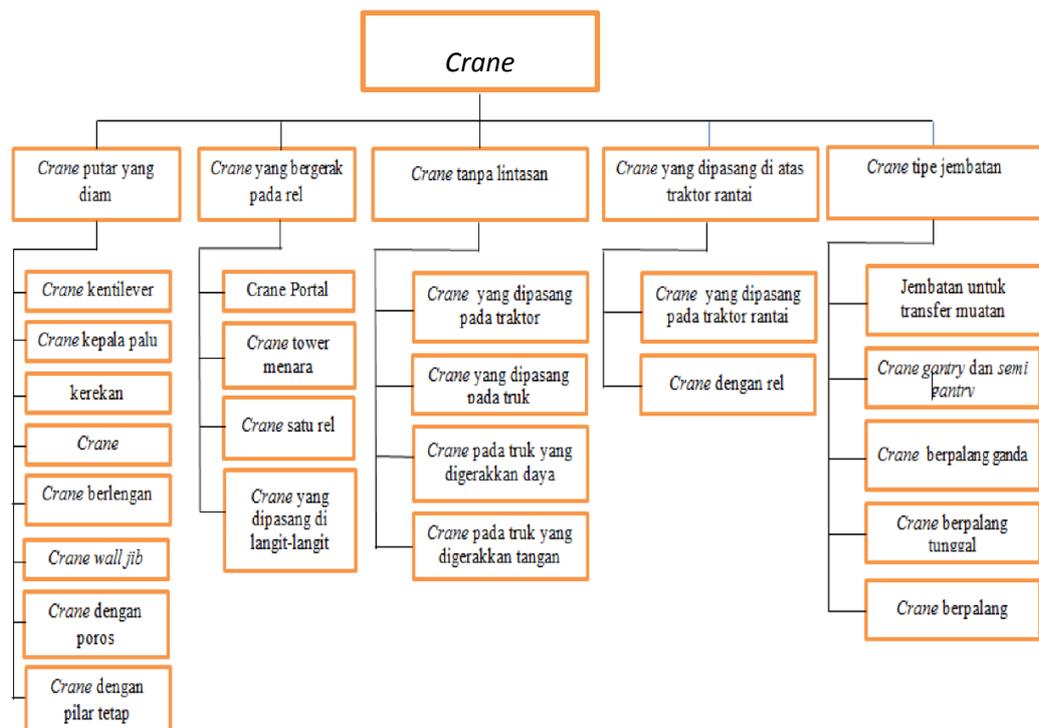
DAFTAR PUSTAKA

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Crane

Crane adalah alat yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan muatan dari satu tempat ketempat lain dengan menggunakan metode katrol dan kait (*hook*) sebagai pengaitnya. *Crane* sendiri banyak digunakan seperti pada bongkar muatan kapal-kapal di pelabuhan dan lainnya. *Crane* dapat diklasifikasikan kedalam beberapa jenis yaitu *crane* putar yang diam, crane yang bergerak pada rel, *crane* tanpa lintasan, *crane* yang dipasang pada lokomotif atau traktor rantai dan *crane* jembatan. Jenis-jenis crane dapat dilihat pada gambar 2.1. (Anggi Kurniawan, 2014).



Gambar 2.1. Jenis - Jenis *Crane*.

2.2 Jenis-jenis Utama *Crane*

2.2.1 *Crane* Stasioner Yang Dapat Diputar

Crane stasioner yang dapat diputar atau *crane* putar yang diam ditempatkan umumnya merupakan *crane* yang tetap dengan tiang miring yang dapat berputar pada sumbu vertikal. *Crane* jenis ini yang sekarang sangat populer adalah tower *crane*. Di dalam proyek konstruksi bangunan bertingkat, tower *crane* sangat cocok dipakai untuk pelayanan bangunan bertingkat (*high rise building*) untuk melayani daerah konstruksi sesuai luas lahan. Tower *crane* menjadi sentral atau alat yang paling utama karena dalam proyek gedung bertingkat, tower *crane* digunakan untuk mengangkat muatan secara horizontal maupun vertikal, menahannya apabila diperlukan, dan menurunkan muatan ke tempat lain yang ditentukan dengan mekanisme pendongkrak (*luffing*), pemutar (*slewing*), dan pejalan (*travelling*) K Lingga, <http://repository.usu.ac.id> (di akses tanggal 15 desember 2017).

2.2.2 *Crane* Yang Bergerak Pada Rel

Crane yang bergerak pada rel umumnya terdiri dari *crane kantilever* dan monorel (baik yang berupa dapat diputar maupun tidak) yang bergerak lurus pada suatu jalur khusus.

2.2.3 *Crane* Tanpa Lintasan

Crane tanpa lintasan terdiri dari atas *crane* tiang yang dipasang diatas truk, mobil atau traktor agar dapat bergerak pada jalan berkapur, berbatu dan beraspal.

2.2.4 *Crane* Yang Dipasang Pada Traktor Rantai Atau Lokomotif.

Crane yang dipasang pada lokomotif atau traktor atau kendaraan beroda belakang, termasuk pula *crane* tiang yang lebih kuat yang bergerak pada jalur rel, jalan tanah dan didalam daerah gudang.

2.2.5 *Crane* Jembatan

Crane jembatan terdiri dari *crane* yang berjalan pada jembatan rangka dan yang bergerak pada jalur rel yang dibentang pada permukaan tanah. Untuk rel yang dibentang di permukaan tanah, jembatannya dilengkapi dengan kaki pendukung yang tinggi, yang dipasang pada kedua sisi jembatan (gantri dan jembatan pemindah muatan) atau hanya pada satu sisi jembatan (semigantri).

2.3 **Klasifikasi Pesawat Pengangkat**

Banyak jenis perlengkapan pengangkat yang tersedia sehingga sulit digolongkan secara tepat. Penggolongan ini masih dipersulit lagi oleh kenyataan bahwa penggolongan ini didasarkan juga pada karakteristik, misalnya desain, tujuan, jenis gerakan, dan sebagainya.

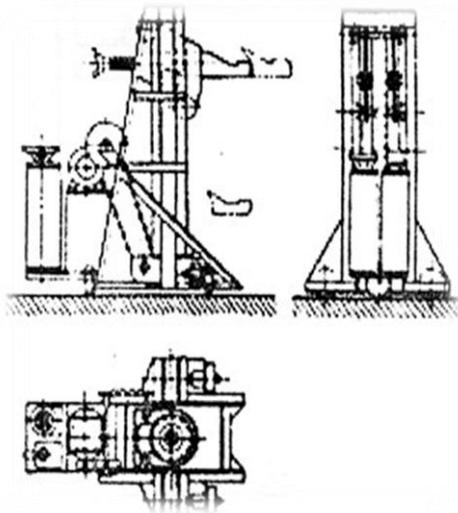
Secara umum mesin pemindah bahan (*material handling equipment*) dapat dibagi dalam tiga kelompok, yaitu:

1. Peralatan pengangkat, yaitu peralatan yang ditujukan untuk memindahkan muatan satuan dalam satu *batch*, misal:
 - a. Mesin pengangkat : kerek, dongkrak.
 - b. *Crane: mobile crane, tower crane.*
 - c. Elevator.
2. Peralatan pemindah (*konveyor*), yaitu peralatan yang ditujukan untuk memindahkan muatan curah (banyak partikel, *homogen*) maupun

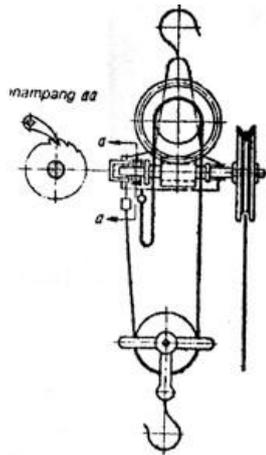
muatan satuan secara kontiniu. Misal: *screw conveyor*, *belt conveyor*, *pneumatic conveyor*, *vibratory conveyor*, dan sebagainya(Ach. Muhib Zainuri. 2008).

3. Peralatan permukaan dan *overhead*, yaitu peralatan yang ditujukan untuk memindahkan muatan curah dan satuan, baik *batch* maupun kontiniu, misal: *scrapper*, *excavator*, *bulldozer* dan lain – lain.

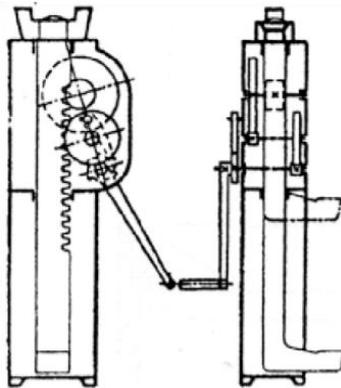
Adapun jenis-jenis dan type dari alat pengangkat, mesin pemindah bahan, Pesawat pengangkat dan macam-macam *crane* ditunjukkan pada gambar berikut:



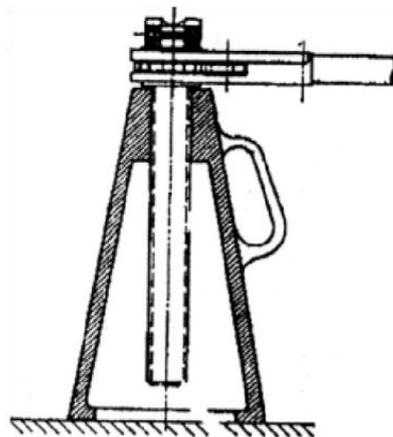
Gambar 2.2 Dongkrak Elektrik



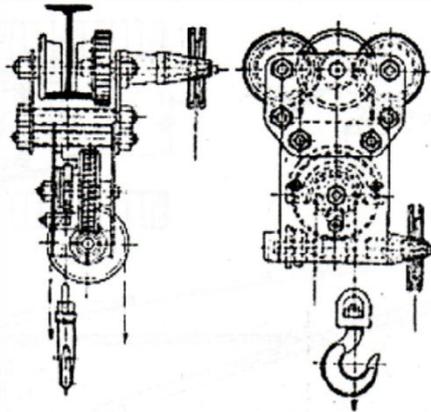
Gambar 2.3 Alat Pengangkat Tetap Berwarm Gear.



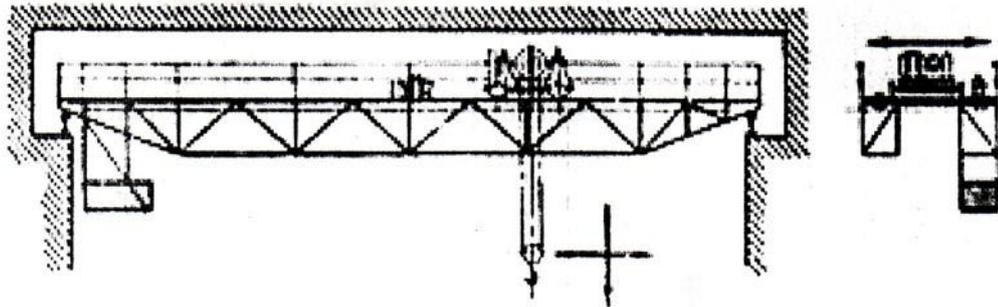
Gambar 2.4 Dongkrak Rak Dan Ikatan.



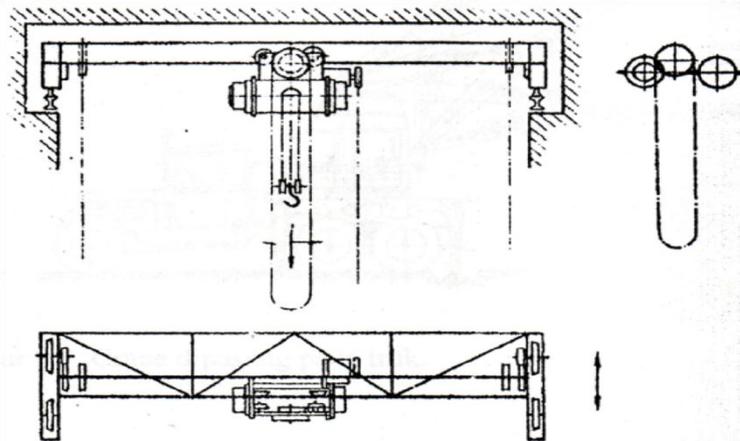
Gambar 2.5 Dongkrak Ulir.



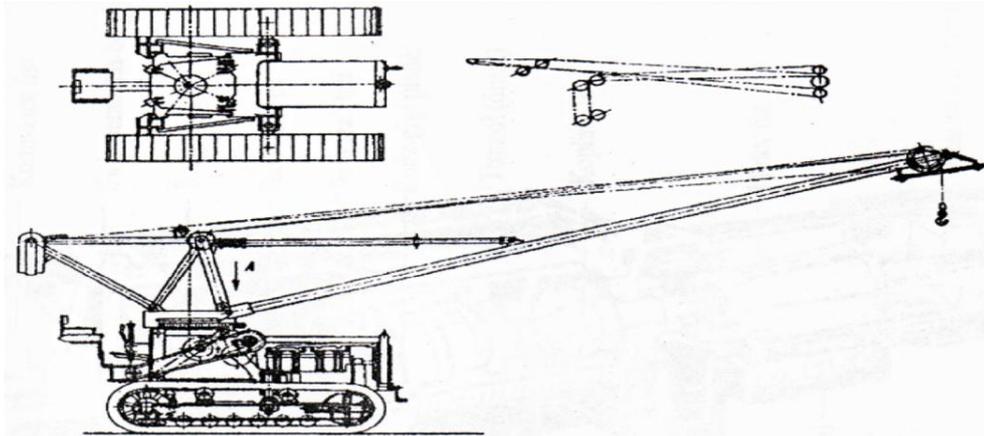
Gambar 2.6 Troli Pengangkat Dengan Worm.



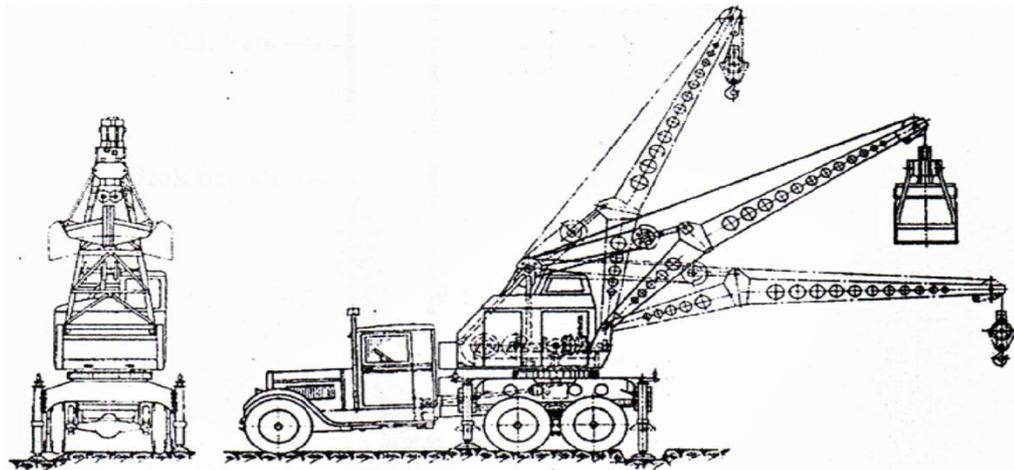
Gambar 2.7 Crane Berjalan Overhead Dengan Ginder Ganda.



Gambar 2.8 Crane Berjalan Overhead Pada Ginder Tunggal.



Gambar 2.9 Crane Dipasang Pada Traktor.



Gambar 2.10 Crane Dipasang Pada Truk (K Lingga).

2.4 Mekanika pemindahan

2.4.1 Klasifikasi beban

Gaya-gaya luar atau gaya-gaya yang berkerja pada struktur suatu pesawat pengangkat dapat di klasifikasikan sebagai gaya kontak atau permukaan (*surface forces*), misalnya tarikan atau dorongan dan gaya tidak kontak atau *body forces*, missal tarikan gravitasi bumi pada semua benda. Gaya permukaan berkerja pada suatu titik atau di distribusikan terhadap satu luasan tertentu. *Body forces* di distribusikan menyabr melalui volume satu benda.

Semua gaya yang berkerja pada benda, termasuk gaya reaksi oleh tumpuan dan gaya berat di anggap sebagai gaya luar (*external forces*). Beban sebagai gaya luar yang berkerja pada pesawat pengangkat dapat juga di klasifikasikan sebagai beban statis (*static load*) dan beban dinamis (*dynamic load*). Beban statis berkerja secara perlahan, meningkat secara bertahap dimulai dari 0 ke nilai maksimum nya. Beban statis bias jadi tetap (*stationary*), artinya gaya, torsi, momen, atau kombinasi beban ini yang berkerja tidak berubah, baik besar, arah, maupun titik kerjanya. Sebalik nya beban dinamis berkerja sangat tiba-tiba, mengakibatkan getaran pada *frame* pesawat angkat atau mungkin berubah arah terhadap fungsi waktu.

2.4.2 Analisa Beban

Jika suatu system gaya yang berkerja pada struktur suatu pesawat pengangkat memiliki resultan gaya nol maka di katakana bahwa pesawat angkat berada dalam kesetimbangan. Kondisi kesetimbangan dicapai apabila memenuhi syarat kesetimbangan: (Ach. Muhib Zainuri. 2008).

$$\begin{aligned} \sum F_x = 0 & \quad \sum F_y = 0 & \quad \sum F_z = 0 \\ \sum M_x = 0 & \quad \sum M_y = 0 & \quad \sum M_z = 0 \end{aligned}$$

Apabila beban dipercepat yaitu jika besar atau arah kecepatan beban berubah , dengan menggunakan hukum II Newton, kondisi kesetimbangan dicapai apabila:

$$\sum F_x = a_x \quad \sum F_y = ma_y \quad \sum M_z = Ia$$

Dengan m adalah masa dan I adalah momen inersia massa sentroid terhadap sumbu z . Besaran a_x, a_y, a merupakan percepatan titik pusat massa linear dan sudut terhadap sumbu $x, y, dan z$. Semua pesawat pengangkat di klasifikasikan menurut kerja periodik dari pesawat pengangkat dan kapasitas perjamnya. Bila

mengangkat beban satuan nmaupun beban curah maka beban P dimaksudkan sebagai berat beban dalam Kn. Jadi:

$$P = V \gamma \quad (\text{kN})$$

Dengan V : volume muatan (m^3)

γ : berat jenis (*specific weight*) dalam kN/m^3

Total kapasitas angkat (*total load- lifting capacity*) adalah:

$$L_c = (P+W) \text{ kN}$$

Dengan P : bobot hidup dari muatan, kN

G : berat *grip* (*bucket, hook, grab*), kN

Gaya reaksi R_A dan R_B yang berkerja pada roda di tentukan dengan menerapkan kondisi kesetimbangan , $\sum M_z = 0$ pada B dan $\sum F_y = 0$, maka:

$$R_A = \frac{1}{2} \left(P \frac{L_1}{L_3} + \frac{1}{2} W_1 \frac{L_1}{L_3} + \frac{1}{4} W_c + W_3 + \frac{1}{2} W_5 \right)$$

$$R_B = -R_A + \frac{1}{2} P + \frac{1}{2} W_1 + W_2 + W_3 + \frac{1}{2} W_4 + \frac{1}{2} W_c + \frac{1}{2} W_5$$

Faktor keselamatan n_t yang berkerja terhadap beban jungkit (*tipping load*) dihitung pada kondisi $\sum M_z = 0$ pada titik A:

$$n_t [P(L_1 - L_3) + FH] = W_1 \left(L_3 - \frac{1}{2} L_1 \right) + 2 W_2 L_3 + W_4 L_3 + \frac{3}{4} W_c L_3 + \frac{1}{2} (2 W_3 + W_5) L_3 \quad \dots\dots\dots 2$$

2.5 Klasifikasi Cara-Cara Pengelasan

Sampai pada waktu ini banyak sekali cara-cara pengklasifikasian yang digunakan dalam bidang las, ini disebabkan karena perlu adanya kesepakatan dalam hal-hal tersebut. Secara konvensional cara-cara pengklasifikasi tersebut pada waktu ini dapat dibagi dua golongan, yaitu klasifikasi berdasarkan kerja dan klasifikasi berdasarkan energi yang digunakan. Klasifikasi pertama membagi las

dalam kelompok las cair, las tekan, las patri dan lain-lainnya. Sedangkan klasifikasi yang kedua membedakan adanya kelompok-kelompok seperti las listrik, las kimia, las mekanik dan seterusnya (Fandi Ahmad,2017, diakses pada tanggal 15 maret 2018).

Bila diadakan pengklasifikasian yang lebih terperinci lagi, maka kedua klasifikasi tersebut diatas dibaur dan akan terbentuk kelompok-kelompok yang banyak sekali. Diantara kedua cara klasifikasi tersebut diatas kelihatannya klasifikasi cara kerja lebih banyak digunakan karena itu pengklasifikasian yang diterangkan dalam bab ini juga berdasarkan cara kerja. Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu : pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian.

Pengelasan cair adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau sumber api gas yang terbakar. Pengelasan tekan adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu. Pematrian adalah cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam hal ini logam induk tidak turut mencair.

2.5.1 Las Busur Listrik

Las busur listrik atau pada umumnya disebut las listrik termasuk suatu proses penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas. Jadi sumber panas pada las listrik ditimbulkan oleh busur api arus listrik, antara elektroda las dan benda kerja. Benda kerja merupakan bagian dari rangkaian aliran arus listrik las. Elektroda mencair bersama-sama dengan benda kerja akibat

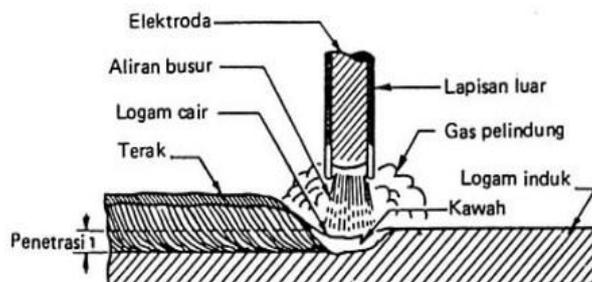
dari busur api arus listrik. Gerakan busur api diatur sedemikian rupa, sehingga benda kerja dan elektroda yang mencair, setelah dingin dapat menjadi satu bagian yang sukar dipisahkan.



Gambar 2.11 Mesin Las AC

2.5.2 sambungan las.

Sambungan las (welding joint) merupakan sambungan tetap. Sambungan menghasilkan kekuatan sambungan yang besar. Proses pengelasan secara umum dibedakan menjadi dua kelompok besar yaitu : Las yang menggunakan panas saja atau fusion welding (cair/lebur) yang meliputi *thermit welding*, *gas welding* atau las karbit/ *asetelin* dan *electric welding* (las listrik). Las menggunakan panas dan *forge welding* (tempa).file:///F:/BAHAN%20SKRIPSI.pdf(diakses tanggal 4 juni 2018).



Gambar 2.12 Skema Pengelasan

Tipe sambungan las :

a. Lap Joint atau *fillet joint*

Overlapping plat, dengan beberapa cara :

- Single transverse fillet (las pada satu sisi) melintang
- Double transverse fillet (las pada dua sisi)
- Parallel fillet joint (Las paralel)

b. Butt Joint

- Pengelasan pada bagian ujung dengan ujung plat.
- Pengelasan jenis ini tidak disarankan untuk plat yang tebalnya kurang dari 5 mm.
- Untuk plat dengan ketebalan plat (5–12,5)mm bentuk ujung yang disarankan adalah tipe V atau U.

Perhitungan Kekuatan Las

a. Kekuatan transverse fillet welded joint

Jika :

t : tebal las

L : Panjang lasan

Throat thickness, BD : $\text{leg} \sin 45^\circ = \frac{t}{\sqrt{2}} = 0.707 t$

A : luas area minimum dari las (throat weld)

= throat thickness \times length of weld

$$= \frac{t \times L}{\sqrt{2}} = 0.707 t \times L$$

σ_t = tegangan tarik ijin bahan las.

Tegangan tarik / kekuatan tarik maksimum sambungan las :

- **Single fillet :**

$$F = \frac{t \times L}{\sqrt{2}} \times \bar{\sigma}_t = 0.707 \times t \times L \times \bar{\sigma}_t$$

- **Double fillet :**

$$F = 2 \frac{t \times L}{\sqrt{2}} \times \bar{\sigma}_t = 1,414 \times t \times L \times \bar{\sigma}_t$$

Hal yang perlu diperhatikan dalam desain adalah:

- Tambahkan panjang 12,5 mm lasan untuk keamanan.
- Untuk gabungan paralel dan transverse fillet (melintang), kekuatan lasan merupakan jumlah kekuatan dari paralel dan transverse.

$$F_{total} = F_{paralel} + F_{transverse}$$

Tabel 2.1 Jenis Tegangan Tarik

Jenis Baja	Tegangan Putus Tarik $F_u(MPa)$	Tegangan Lelah Tarik $F_y(MPa)$
BJ 34	340	210
BJ 37	370	240
BJ 41	410	250
BJ 50	500	290
BJ 52	520	360
BJ 55	550	410

<http://junaidarrasyid.files.wordpress.com>

BAB 3

METODE PEMBUATAN

3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Pembuatan

3.1.1. Tempat Pelaksanaan Pembuatan

Tempat pelaksanaan pembuatan *mini crane portable* berkapasitas 1 ton yang beralamat di jalan Bersama No.240 Medan.

3.1.2. Waktu Pelaksanaan Pembuatan

Adapun waktu pelaksanaan pembuatan *mini crane portable* berkapasitas 1 ton yang di mulai pada 22 Agustus 2017 dan selesai pada 29 Januari 2018 diperkirakan sekitar 6 Bulan. Maka waktu dapat dilihat pada tabel 3.1 dan langkah - langkah pelaksanaan pembuatan *mini crane portable berkapasitas angkat 1 ton* untuk penggunaan Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara juga dapat dilihat pada tabel 3.2 .

Tabel 3.1 Jadwal Waktu Dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian

No	Kegiatan	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
1	Pengajuan Judul							
2	Desain Perancangan							
3	Penyediaan Material							
4	Pembuatan Rangka							
5	Penyesuaian letak dongkrak							
6	Pemasangan roda roda							
7	Pengecetan							
8	Pengujian Alat							

3.2. Peralatan Dan Bahan Yang Digunakan

Adapun peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan mini crane portable berkapasitas 1 ton adalah sebagai berikut :

3.2.1 Peralatan kerja yang digunakan

Tabel 3.2 Peralat Kerja

No.	Nama Alat	Kegunaan
1.	Mesin milling	Untuk pengerjaan pembentukan dan membuat lubang pada bagian roda.
2.	Mesin Las	Untuk mengelas bagian-bagian benda kerja.
3.	Gerinda potong	Untuk memotong pola desain yang di perlukan.
4.	Gerinda tangan	Untuk menghaluskan permukaan benda kerja.
5.	Ragum	Untuk memegang atau menjepit benda-benda kerja.
6.	Mesin Bor	Untuk membuat lubang-lubang baut pada benda kerja.
7.	blander potong	Untuk memotong pola desain yang di perlukan.
8.	Meteran	Untuk mengukur panjang besi .

1. Mesin Milling

Mesin ini digunakan untuk pengerjaan pembentukan dan meratakan hasil desain yang telah di buat, mesin miling dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.1 Mesin Milling.

2. Mesin Las

Mesin las listrik alat adalah sumber tenaga listrik untuk menghasilkan arus yang dikeluarkan lewat ujung-ujung elektroda. Mesin las listrik dibedakan menjadi mesin las arus bolak balik (mesin AC) dan mesin las arus searah (DC). Pada mesin las AC, tegangan listrik yang dihasilkan belum sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan untuk pengelasan. Untuk itu digunakan digunakan alat berupa transformator atau trafo yang berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan tegangan. Umumnya mesin las menggunakan trafo jenis step-down, untuk menurunkan tegangan hingga sesuai dengan tegangan untuk pengelasan yang berkisar antara 55 volt sampai 85 vilt volt. Besar kecilnya tegangan pengelasan tergantung diameter elektroda yang digunakan pada pekerjaan pengelasan tersebut. (Zevy D. Maran, 2007).



Gambar 3.2 Mesin Las

3. Gerinda Potong

Gerinda potong dipergunakan untuk memotong benda kerja saat melakukan pengerjaan rancang bangun, seperti memotong baja karbon AISI 4340 menjadi berukuran 900 mm untuk striker bar, 3500 mm untuk input bar dan 2500 mm untuk output bar. Selain memotong baja karbon AISI 4340 gerinda potong ini digunakan juga untuk memotong dari pada pipa *steam* yang digunakan sebagai *stroke striker bar*.



Gambar 3.3 Gerinda Potong.

4. Gerinda Tangan

Mesin gerinda tangan digunakan untuk menghaluskan permukaan benda kerja, misalnya pada sambungan las. Penggerindaan dilakukan dengan menggosokkan batu gerinda yang terpasang pada mesin gerinda terhadap permukaan benda kerja. batu gerinda itu dipasang pada poros yang digerakkan oleh tenaga listrik, sehingga bila mana saklar mesin gerinda dihidupkan maka batu gerinda itu akan berputar sesuai spesifikasi kecepatan mesin tersebut. (Zevy D. Maran, 2007) .



Maran, 2007) .

Gambar 3.4 Gerinda Tangan.

5. Ragum

Ragum digunakan untuk memegang atau menjepit benda-benda kerja. alat ini dipasang pada meja kerja secara permanen. benda kerja yang akan dijepit diletakkan pada mulut ragum, handel ragum diputar hingga rahang ragum menjepit benda kerja itu dengan kuat. (Zevy D. Maran, 2007).



Gambar 3.5 Ragum.

6. Mesin Bor Duduk dan Bor Tangan

Mesin bor adalah salah satu peralatan mesin perkakas yang secara umum digunakan untuk mengebor/membuat lubang pada benda kerja selain itu juga melakukan pekerjaan : mereamer (meluaskan), pengeboran berbentuk tirus, pengeboran pembenaman (Daryanto,1987).

Mesin Bor duduk dan Bor tangan digunakan untuk membuat lubang lubang baut pada benda kerja.



Gambar 3.6 Mesin Bor Duduk Dan Bor Tangan.

7. Brander Potong Gas Elpiji Dan Oksigen

Blander potong gas elpiji dan oksigen yang digunakan untuk membakar plat stip agar mudah digunakan sesuai bentuk yang diinginkan, dan berguna untuk memotong pola desain yang di perlukan.



Gambar 3.7 Brandel Potong Gas Elpiji Dan Oksigen.

8. Meteran (Meter Ukur)

Meter ukur adalah alat ukur yang sangat penting dipergunakan dalam bangunan. Setiap pekerjaan akan sering berhubungan dengan alat ini karena semua pekerjaan pasti berhubungan dengan ukuran. Alat akur dapat dijumpai dalam berbagai bentuk dan ukuran, bahan alat ukur ada yang terbuat dari kayu, kain, plastik dan juga dari plat besi. Umumnya alat ukur dibuatkan dalam dua satuan ukuran metrik yaitu dalam satuan meter dan inchi yang mana harus mengikuti ukuran standard yang berlaku. Meter ukur saat ini dipasaran banyak dijumpai dalam berbagai ukuran panjang. Meter ukur kecil biasanya mempunyai ukuran panjang 3 m dan 5 m. Sedangkan meter ukur panjang yang biasanya dalam bentuk roll terdapat dalam ukuran 10 m, 20 m, 30 m, 50 m dan 100 m.



Gambar 3.8 Meteran.

3.2.2 Bahan – Bahan

Bahan – bahan yang digunakan untuk mendukung proses pembuatan alat mini *crane* portable berkapasitas 1 ton adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Nama-Nama Bahan.

No.	Nama bahan	Kegunaan
1.	Dongkrak Botol	digunakan untuk mengangkat benda kerja sesuai kapasitas mini crane.
2.	Kait (Hook)	digunakan untuk penghubung antara crane dan muatan.
3.	Roda Crane	digunakan untuk memudahkan pemindahan alat pada saat mengangkat beban.
4.	Rantai Crane	digunakan untuk menyambung kait (hook) pada lengan pengangkat.
5.	Besi Kotak Hollow	digunakan untuk rangka <i>mini crane</i> portable.
6.	Elektroda Las	Berfungsi sebagai logam pengisi atau penyambung pada yang dilas.

-
7. Baut Dan Mur digunakan sebagai penyambung rangka mini crane dan bisa dibongkar pasang.
 8. Tali Pengkikat Barang digunakan untuk melilit benda yang mau diangkat.
 9. Besi Plat Strip digunakan untuk dudukan roda dan sebagai pondasi dari besi kotak hollow, disini kami membentuk besi seperti besi unp.
-

1. Bottle Jack (Dongkrak Botol).

Dongkrak ini disebut *bottle jack* karena bentuknya seperti botol. Fungsi *bottle jack* sama seperti *crocodile jack*, yaitu untuk mengangkat kendaraan pada ketinggian tertentu untuk dapat melakukan perbaikan pada bagian bawah kendaraan dan dongkrak digunakan *mini crane* sebagai penahan beban yang diangkat dan bias mengatur ketinggian benda yang diangkat. Dongkrak yang digunakan tipe D-51010 dari US Jack, dengan kapasitas angkat 3 ton dan panjang lengan 413.23 mm.



Gambar 3.9 Bottle Jack (Dongkrak Botol)

2. Kait (*Crane Hook*)

Crane hook (Kait) adalah komponen yang berfungsi sebagai penghubung antara *crane* dan muatannya. Untuk mengangkat muatannya *crane* menggunakan anduh (sling) rantai atau tali yang diikatkan pada kait (*crane hook*). Crane yang digunakan berukuran 3 setengah.



Gambar 3.10 Kait (Hook).

3. Roda *Crane*

Roda *crane* berfungsi untuk membantu pemindahan alat mini *crane* walau dalam keadaan mengangkat beban. Roda untuk menggerakkan alat ini dipilih dari *TENTE*. Untuk roda depan (wheel; UEP 125×40-Ø8) EAN 4031582070354. Sedangkan untuk roda belakang (*swivel caster*; 3471 ITP100P63) EAN 4031582304787.



Gambar 3.11 Roda Crane

4. Rantai Crane

Rantai ini digunakan sebagai penyambung lengan pengangkat dengan kait (hook), rantai ini disesuaikan dengan beban maksimal *mini crane portable*, rantai yang digunakan mempunyai panjang 60 mm dan lebar 35 mm per 1 mata rantai.



Gambar 3.12 Rantai Crane.

5. Baja Kotak Hollow

Baja hollow memiliki karakteristik yang keras, permukaan yang rata, dan tidak mudah dalam perubahan bentuk. Besi baja hollow ini dipilih oleh penulis karena dianggap lebih baik dan mudah dipergunakan. Penulis menggunakan besi baja hollow dengan ukuran yang berbeda diantaranya 7 cm dan tebalnya 7 mm.

Baja hollow adalah besi yang berbentuk pipa kotak. Besi baja hollow biasanya terbuat dari besi galvanis, stainless atau besi baja. Sering digunakan dalam konstruksi bangunan, terutama dalam konstruksi aksesoris seperti pagar, railing, atap kanopi dan pintu gerbang. Besi baja hollow juga mempunyai ukuran-ukuran namun biasanya semua besi hollow mempunyai panjang yang sama yaitu 6 meter dan ukuran besi hollow juga bervariasi yang mempunyai lebar penampang x tinggi penampang 2 x 2, 4 x 2, dan 7 x 7.

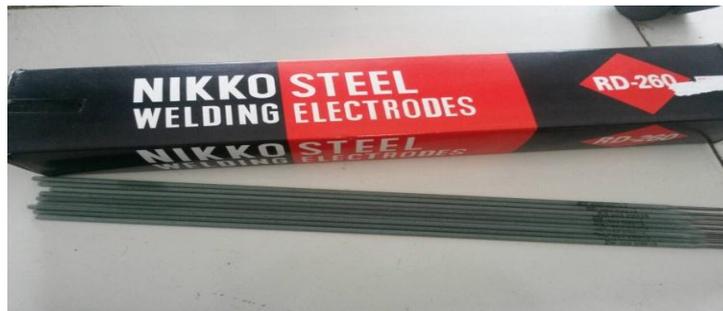
Ada beberapa jenis besi hollow yang ada di pasaran. Ukuran ketebalan besi hollow memiliki ketebalan yang berbeda-beda. Terkadang disebutkan juga dengan lebih simpel seperti tipis, medium, atau tebal. Besi hollow dengan kategori tipis biasanya mempunyai ketebalan sekitar 1 mm, sedangkan besi medium mempunyai ketebalan kira-kira 1,5-2 mm, dan besi tebal mempunyai ketebalan berkisar 3-7 mm. dan besi hollow yang digunakan adalah besi hollow baja st 37.



Gambar3.13 Baja Kotak Hollow.

6. Elektroda Las

Elektroda las berfungsi sebagai logam pengisi pada yang dilas sehingga jenis bahan elektroda harus disesuaikan dengan jenis logam yang di las. elektroda las yang digunakan dalam pembuatan alat uji kinerja rem cakram ini adalah LD 260 sebanyak 1 kilogram dengan diameter 2,6 mm. untuk lebih jelasnya mengenai elektroda las dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.14 Elektroda Las.

7. Pen,Baut Dan Mur

Pen baut dan mur berfungsi sebagai penahan kaki pondasi yang bisa dilipat agar mudah membukanya, sedangkan baut dan mur digunakan berkepala 17 dan berukuran 11mm dan mempunyai panjang yang berbeda sesuai letaknya untuk menyambungkan komponen mini crane portable.



Gambar 3.15 Pen,Baut Dan Mur.

8. Tali Pengikat

Mengikat barang Anda dengan lebih kuat dan kokoh dibandingkan pengikat barang konvensional. Pengikat barang ini dilengkapi dengan tali dan pengunci yang dapat disesuaikan dengan dimensi barang yang akan diangkat. Tali pengikat ini dapat digunakan pada mini crane untuk mengangkat barang sesuai bentuknya, atau digunakan pada mobil pickup untuk membawa barang pada bagasi belakangnya. Tali ini dapat menahan bobot hingga 2 ton dan memiliki panjang tali 10 meter.



Gambar 3.16 Tali Pengikat Barang.

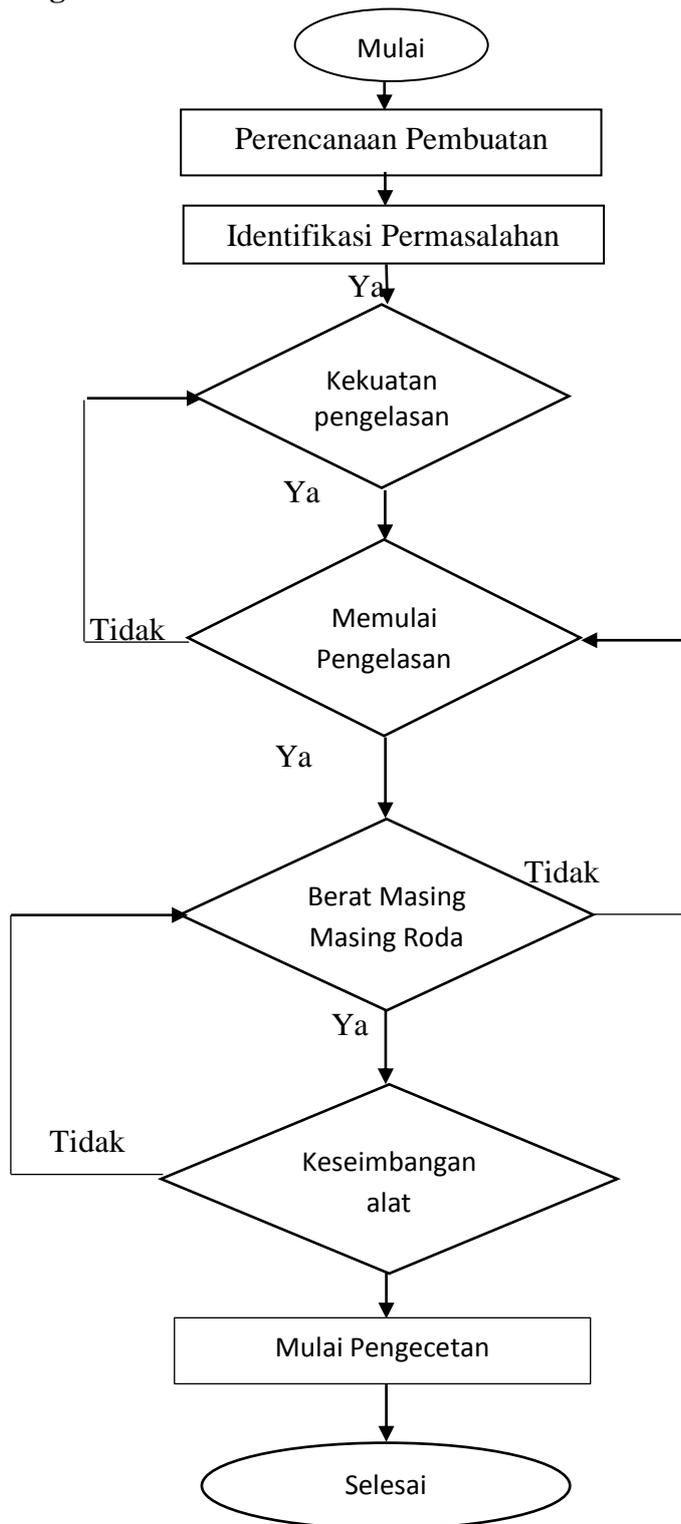
9. Baja Plat Strip

Baja plat strip yaitu *plat baja* dengan ketebalan kurang lebih antara 2 mm sampai 60 mm dan biasanya dengan lebar kurang dari 600 mm dengan panjang 2 s.d 6 meter (toleransi 0.2 mm – 0.3 mm). Plat strip biasa digunakan sebagai *penguat konstruksi ringan seperti pagar, pintu, jendela, canopy, dsb.* Kami menjual Plat Strip dengan harga yang kompetitif dengan kualitas bagus dari pabrik. Besi ini digunakan sebagaiudukan roda dan sebagai pondasi dari besi kotak hollow, disini kami membentuk besi seperti besi unip dengan ukuran berbeda dan besi ini juga digunakan sebagai penahan beban besi hollow.



Gambar 3.17 Baja Strip.

3.3 Diagram Alir Proses Pembuatan



Gambar 3.18 Diagram Alir Pembuatan Alat *Mini Crane*.

3.3.1 Penjelasan Diagram Alir

Dari diagram alir diatas dapat dijelaskan tahapan-tahapan dalam pembuatan dan perancangan alat uji rem cakram sebagai berikut:

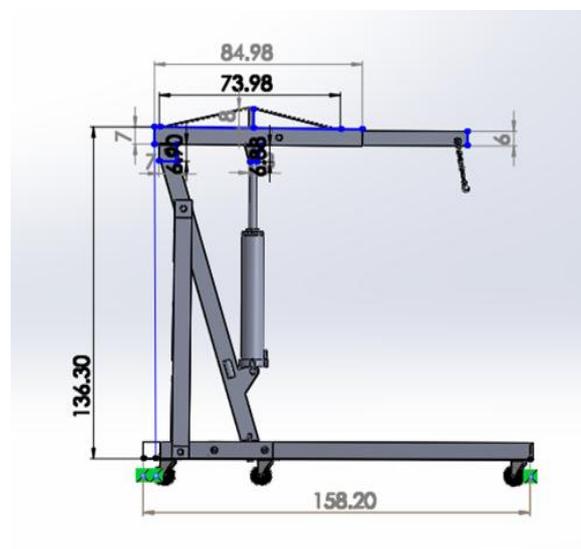
a. Perancangan pembuatan

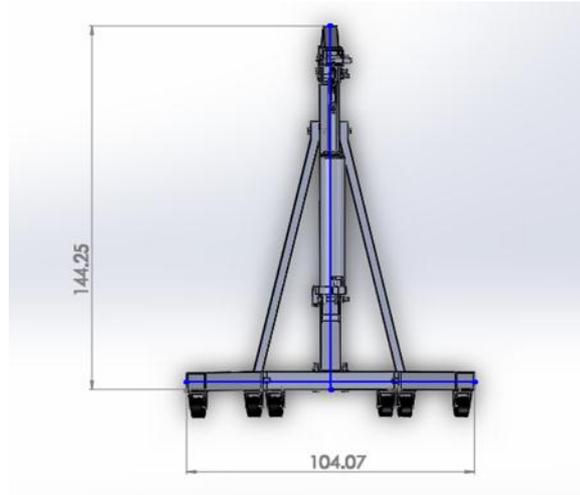
Perancangan pembuatan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi merancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk bagian alir sistem. adapun hasil dari perancangan alat mini crane portable adalah sebagai berikut:

Hasil Konsep Desain Alat Mini Crane Portable

1. Rangka Alat Mini Crane Portable

Rangka ini menggunakan besi hollow dan besi strip dimana rangka ini akan menjadi suatu alat pengangkat beban 1 ton dengan panjang alat 158.20 mm dan lebar 104,7 mm, dan tinggi 1150 mm.

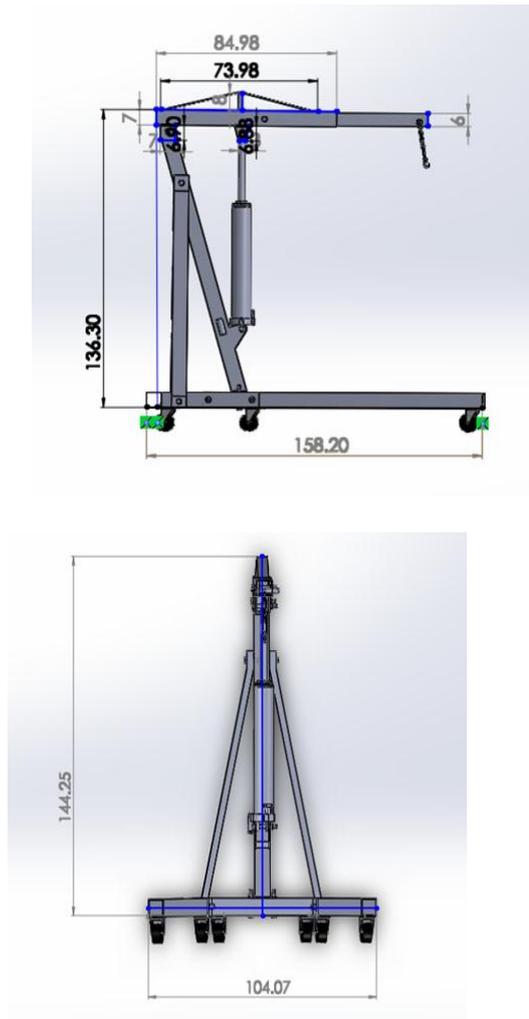




Gambar 3.19 Alat Dan Desain Mini Crane

2. Konsep Desain 1

Dimana desain ini menggunakan sebuah besi hollow dan besi strip yang di desain menjadi rangka dari alat mini crane yang menggunakan *Bottle jack* (Dongkrak Botol) sebagai pengangkat beban yang sesuai fungsi alat tersebut, dan alat ini menggunakan roda yang dimana roda agar memudahkan proses pemindahan.



Gambar 3.20 Konsep Desain 1

3. Konsep Desain 2

Dimana desain ini menggunakan sebuah besi hollow dan besi st 27 yang di desain hampir sama dibagian atas,tetapi desain ini mempunyai kekurangan karena tidak bisa lipat,tidak mempunyai roda dan hooknya tersambung dengan lengan penyambung dan mempunyai kelebihan diantaranya kekuatan alat dan kestabilan karena tidak bongkar pasang, desain ini juga lebih sederhana karena desain ini lebih minimalis dibandingkan desain 1.



Gambar 3.21 Konsep Desain 2

b. Identifikasi permasalahan

Identifikasi permasalahan adalah mengidentifikasi permasalahan pada alat mini crane yang dirancang agar memenuhi kelayakan.

c. Kekuatan Pengelasan

Kekuatan pengelasan adalah menghitung kekuatan benda yang dilas agar sesuai dengan standart.

d. Mulai pengelasan

Mulai pengelasan adalah membuat alat pemindahan barang (*mini crane portable*) sesuai standar perancangan dan perhitungan yang dianalisa agar memenuhi kelayakan.

e. Berat masing masing roda

Berat masing masing roda adalah untuk mengetahui roda yang layak digunakan dan berfungsi juga untuk keseimbangan.

f. Keseimbangan

Keseimbangan adalah sangat berfungsi pada saat mengangkat beban agar tidak terjungkit, maka karena itu melakukan perhitungan keseimbangannya.

g. Mulai perakitan

Mulai perakitan dikarenakan alat sudah sesuai dengan perancangan, perhitungan kekuatan las, perhitungan beban masing masing roda, keseimbangan, maka dari itu alat dibuat dan merakit alat agar bisa digunakan di laboratorium teknik mesin universitas sumatera utara.

3.4 Proses Pembuatan Alat

Proses pembuatan alat pembuatan Mini Crane Portable Berkapasitas 1 Ton, adapun pembuatan alat mini crane portable sebagai berikut:

1. Melakukan pemotong besi hollow yang akan dijadikan rangka mini crane dengan menggunakan gerenda potong.



Gambar 3.22 Memotong Besi Hollow.

2. Melakukan pengeboran rangka mini crane dengan menggunakan mesin miling.



Gambar 3.23 Mengebor Besi Hollow.

3. Melakukan pengelasan kerangka mini crane dengan menggunakan mesin las.





Gambar 3.24 Mengelas Rangka Mini Crane.

4. Melakukan proses pengecatan rangka mini crane agar tidak berkarat.





Gambar 3.25 Pengecetan Alat Mini Crane.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pada pembuatan alat *mini crane portable berkapasitas 1 ton* ini dapat kesimpulan ditinjau dari segi pembuatan, alat ini mempunyai beberapa kelebihan diantaranya:

- a. Alat ini sangat mudah dioperasikan.
- b. Ringan, bisa dibongkar-pasang (*knock down*).
- c. Mudah dibawa dan disimpan karena ini tidak memerlukan ruang yang cukup luas.
- d. Sangat berguna membantu pemindahan yang mempunyai kapasitas 1 ton.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang perlu di sampaikan oleh penulis ialah:

- a) Pada riset berikutnya penulis menyarankan alat *mini crane portable berkapasitas 1 ton* ini di kembangkan lagi sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada.
- b) Lakukan perawatan dongrak botol (*bottle jack*) pada saat selesai menggunakan alat.
- c) Utamakan keselamatan kerja pada saat melakukan pemindahan barang.
- d) Penulis bisa menambah teknologi dengan mesin motor agar memudahkan pemindahan alat pada sedang mengangkat beban.

DAFTAR PUSTAKA

Ach. Muhib Zainuri. 2008,2010, Mesin Pemindah Bahan, Andi OFFSET :yogyakarta

Anggi Kurniawan. 2014, Analisa Kekuatan Struktur CRANE HOOK, Universitas bengkulu, dari [http:// repository.unib.ac.id/10422/](http://repository.unib.ac.id/10422/)

Drs. Daryanto, 1987, *Alat Perkakas Bengkel*. Penerbit Bina Aksara Jakarta : Hal 229.

Diktat-elmes-agustinus purna irawan-tm.ft.untar
<file:///F:/BAHAN%20SKRIPSI.pdf> diakses tanggal 4 juni 2018.

Fandi Ahmad, 2017, diakses pada tanggal 15 maret 2018.

<https://junaidarrasyid.files.wordpress.com> diakses pada tanggal 20 maret 2018

K Lingga, BAB 1 repository usu, <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/26718/Chapter%20II.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Riki Setiawan, 2014, Perancangan Portable Kapasitas Angkat 500 kg. Yogyakarta Hal 32, dari <http://journal.akprind.ac.id/index.php/mesin/article/view/85/>

Zevy D. Maran, 2007, Peralatan Bengkel Otomotif. Penerbit Andi :Yogyakarta :Hal 3-9-58.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : M. SYAHID ARIEF
NPM : 1207230120
Tempat/Tanggal lahir : Medan, 06 Februari 1995
Agama : Islam
Alamat : Jalan Bersama no.240a Kelurahan Bantan Kecamatan
Medan Tembung
Jenis Kelamin : Laki-laki
Anak ke : 3 dari 4 Bersaudara
No.Hp : 081319262963
Telp : -
Status Perkawinan : Belum Menikah
Email : msyahidarief@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Nasrun Lubis
Ibu : Siti Rahma AM.Keb

PENDIDIKAN FORMAL

2000 – 2006 : SD Swasta Budi Satria
2006 – 2009 : SMP Negeri 7 Medan

2009 – 2012 : SMK Swasta Teladan Medan
2012 – 2018 : Mengikuti pendidikan S1 Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Bidang Keahlian
Konstruksi dan Manufaktur.

Penulis

M. SYAHID ARIEF