

TUGAS AKHIR
PEMBUATAN KONSTRUKSI *FORKLIFT* MINI KAPASITAS
200 Kg UNTUK USAHA KECIL MENENGAH (UKM)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh:

YUDISTIRA SUGANDA
1407230239



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : YUDISTIRA SUGANDA
NPM : 1407230239
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pembuatan Konstruksi *Forklift* Mini Kapasitas 200 Kg
Untuk Usaha Kecil Menengah (UKM)
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 14 Maret 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



M. Yani, S.T., M.T

Dosen Peguji II



Bekti Suroso, S.T., M.Eng

Dosen Penguji III



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Dosen Peguji IV



Khairul Umurani, S.T., M.T



Affandi, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Lengkap : Yudistira Suganda
Tempat / Tanggal Lahir : Tanjung Pura / 02 Desember 1995
NPM : 1407230230
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Pembuatan Konstruksi *Forklift* Mini Kapasitas 200 Kg Untuk Usaha Kecil Menengah (UKM)”,

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

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian 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, 14 Maret 2019

Saya yang menyatakan,


Yudistira Suganda

ABSTRAK

Forklift atau alat pemindah barang saat ini banyak digunakan di perusahaan untuk pengoprasian pemindah barangnya yang ada di gudang ataupun perusahaanya. Setiap perusahaan besar seperti perusahaan manufaktur hampir secara keseluruhan memiliki *forklift*, *forklift* yang digunakan pada industri manufaktur biasanya menggunakan *forklift* dengan skala angkat beban yang besar. Sementara itu pada usaha kecil juga memerlukan *forklift* untuk usahanya, agar produksinya meningkat dan waktu yang dibutuhkan dapat lebih cepat atau singkat, namun di karnakan harga *forklift* yang terlalu mahal dan bentuk dari *forklift* yang terlalu besar tidak cocok digunakan untuk usaha kecil seperti usaha kecil menengah (UKM). Penulisan skripsi ini ini bertujuan untuk membuat konstruksi *forklift* mini kapasitas 200 kg untuk usaha kecil menengah (UKM). *Forklift* memiliki banyak komponen-komponen pendukung, fungsi setiap komponen *forklift* saling berkaitan satu dengsn yang lain yang kemudian di topang oleh sebuah penopang yang disebut konstruksi rangka atau (*chasis*). Konstruksi yang akan di buat harus dibuat dengan kebutuhan dari pekerjaan dari *forklift* itu sendiri. Adapun bagian bagian konstruksi dari *forklift* dan akan dibuat yaitu, *chasis* (rangka), *mast*, *carriage*, *fork*, poros roda, yang akan di buat menggunakan bahan-bahan yang sesuai kebutuhan masing masing komponen seperti besi unp, besi poros, plat aluminium, plat baja, serta bahan tambahan pendukung lainnya. Dalam pembuatan konstruksi ini juga dibutuhkan peralatan pembuatan permesinan seperti mesin gerinda, mesin bor, mesin las, mesin bubut, dan alat pendukung lainnya. Dalam pembuatan konstruksi *forklift* mini ini, konstruksi yang dibuat harus sesuai dengan desain yang telah ada seperti ukuran dan bentuk dari desain tersebut. Setelah dilakukan semua proses pembuatan selanjutnya adalah masuk ke tahap *finishing* tahap ini adalah tahap perakitan semua komponen yang telah di buat serta tahap akhir dari pembuatan seperti pengecatan dan pengujian pembebanan terhadap *forklift*.

Kata kunci :*forklift*, konstruksi, desain, usaha kecil menengah (UKM), pembuatan

ABSTRACT

Forklifts or goods transfer tools are currently widely used in companies for the operation of moving goods in their warehouse or company. Every large company such as a manufacturing company almost entirely has a forklift, a forklift used in the manufacturing industry usually uses a large scale lift forklift. Meanwhile for small businesses, it also uses a forklift for its business, so that production increases and the time needed can be faster or shorter, but because the price of a forklift is too expensive and the shape of a forklift that is too large is not suitable for small businesses such as small and medium businesses (UKM). The writing of this thesis aims to make a construction of a mini forklift capacity of 200 kg for small and medium enterprises (UKM). Forklifts have many supporting components, the function of each forklift component is related to one another, which is then supported by a support called frame construction (chassis). Construction that will be made must be made with the needs of the work of the forklift itself. The construction parts of the forklift and will be made, namely, chassis (frame), mast, carriage, fork, wheel axle, which will be made using materials that suit the needs of each component such as unp iron, iron shaft, aluminum plate, plate steel, and other supporting additives. In making this construction, we also need machinery manufacturing equipment such as grinding machines, drilling machines, welding machines, lathes, and other supporting tools. In making this mini forklift construction, the construction must be in accordance with existing designs such as the size and shape of the design. After doing all the subsequent manufacturing processes, it is entered into the finishing stage, this stage is the assembly stage of all the components that have been made and the final stages of manufacture such as painting and testing the loading of the forklift.

Keywords: forklifts, construction, design, small and medium enterprises (UKM), manufacture

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah subhaanahu wa ta'ala yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pembuatan Konstruksi *Forklift* Mini Kapasitas 200 Kg Untuk Usaha Kecil Menengah (UKM)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Khairul Umurani, S.T., M.T selaku Dosen Pimbimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak M. Yani, S.T., M.T selaku Dosen Penguji I, Bapak Bekti Suroso, S.T., M.Eng selaku dosen penguji II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Affandi, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
7. Orang tua penulis: Junaidi dan Nursiah Manurung, yang selalu memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada henti-hentinya dan selalu berdoa kepada penulis.

8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis: Bayu prasetyo, Ahmad Rifai, M.Rizky Riadi, Afri Yuda, Eko Saigabeyang merupakan rekan satu team pembuatan alat penelitian ini yang tidak pernah berhenti memberikan masukan serta kerja sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik Mesin.

Medan, 14 Januari 2019

Yudistira Suganda

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. LatarBelakang	1
1.2. Rumusanmasalah	1
1.3. Batasan masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.4.1. Tujuan umum	2
1.4.2. Tujuan khusus	2
1.5. Manfaat	2
1.6. Sistematika penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Defenisi <i>Forklift</i>	4
2.2. Jenis-jenis <i>Forklift</i>	5
2.3. Bagian utama <i>Forklift</i>	6
2.4. Prinsip kerja <i>Forklift</i> secara umum	9
2.5. Usaha kecil menengah (UKM)	9
2.6. Karakteristik pemilihanbahan	9
2.7. Gambar teknik	11
2.8. Desain	11
2.9. Pengelasan	13
2.10. Perakitan	14
2.11. Keselamatan kerja	14
BAB 3 METODE PERANCANGAN	15
3.1 TempatdanWaktuPembuatan	15
3.2.1. Tempat pembuatan	15
3.2.2. Waktu pembuatan	15
3.2 Diagram alir	16
3.3 Konsep pembuatan	17
3.4 IdentifikasiAlat	17
3.4.1 AlatUkur	17
3.4.2 Peralatanpenanda/gambar	19
3.4.3 Peralatanpemotongbahan	19
3.4.4Peralatanuntukpenyambungan	21
3.5 Identifikasibahan yang dibutuhkan	23
3.6 Perencanaanpembuatan	23

BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Proses pembuatan	26
4.1.1	Pembuatanchasisaturangka	26
4.1.2	Pembuatannastandancarriage	28
4.1.3	Pembuatankfork	31
4.1.4	Pembuatankporosroda	34
4.2	Proses perakitan	36
4.2.1	Pemasanganporosrodadenganchasisdanrangka	36
4.2.2	Pemasangan mast dancarriagedenganchasis	36
4.2.3	Pemasanganlantainforklift	37
4.2.4	Pemasangan motor penggeraktaumesin	38
4.2.5	Pemasanganfork	38
4.2.6	Pemasanganbangkuoprator	38
4.3	Hasilperakitan	39
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1.	Kesimpulan	41
5.2.	Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

LEMBAR ASISTENSI

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal dan waktu pembuatan	15
Table 3.2 Identifikasi bahan yang dibutuhkan	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Forklift</i>	4
Gambar 2.2.	Jenis <i>forklift</i> sumber energi <i>diesel</i> / lpg	5
Gambar 2.3.	Jenis <i>forklift</i> sumber energi listrik	6
Gambar 2.4.	Komponen <i>forklift</i>	6
Gambar 2.5.	<i>Fork</i>	6
Gambar 2.6.	<i>Carriage</i>	7
Gambar 2.7.	<i>Mast</i>	7
Gambar 2.8.	<i>Overhead guard</i>	8
Gambar 2.9.	<i>Counterweight</i>	8
Gambar 3.1.	Mistar gulung	17
Gambar 3.2.	Mistar siku	18
Gambar 3.3.	Jangka sorong	18
Gambar 3.4.	Gerinda potong	20
Gambar 3.5.	Gerinda tangan	20
Gambar 3.6.	Mesin bor	21
Gambar 3.7.	Mesin bubut	21
Gambar 3.8.	Mesin las	22
Gambar 3.9.	Desain <i>chasis</i> atau rangka	24
Gambar 3.10.	Desain <i>mast</i> dan <i>carriage</i>	24
Gambar 3.11.	Desain <i>fork</i>	25
Gambar 3.12.	Desain poros roda	25
Gambar 4.1.	Desain dan ukuran <i>chasis</i> atau rangka	26
Gambar 4.2.	Besi unp	27
Gambar 4.3.	Pengukuran bahan <i>chasis</i>	27
Gambar 4.4.	Proses pemotongan bahan <i>chasis</i>	27
Gambar 4.5.	Proses penyambungan bahan <i>chasis</i>	28
Gambar 4.6.	<i>Chasisforklift</i> yang sudah selesai	28
Gambar 4.7.	Desain dan ukuran <i>mast</i> dan <i>carriage</i>	29
Gambar 4.8.	Besi unp dan besi siku	29
Gambar 4.9.	Pengukuran bahan	30
Gambar 4.10.	Pemotongan bahan <i>mast</i> dan <i>carriage</i>	30
Gambar 4.11.	Penyambungan bahan <i>mast</i> dan <i>carriage</i>	31
Gambar 4.12.	Hasil pembuatan <i>mast</i> dan <i>carriage</i>	31
Gambar 4.13.	Desain dan ukuran <i>fork</i>	32
Gambar 4.14.	Besi plat baja	32
Gambar 4.15.	Pengukuran bahan <i>fork</i>	33
Gambar 4.16.	Pemotongan bahan <i>fork</i>	33
Gambar 4.17.	Dudukan <i>fork</i>	33
Gambar 4.18.	Penyambungan bahan pembuatan <i>fork</i>	34
Gambar 4.19.	<i>Fork</i> yang sudah selesai dibuat	34
Gambar 4.20.	Desain dan ukuran poros roda	35
Gambar 4.21.	Pembubutan poros roda	35
Gambar 4.22.	Poros roda	35
Gambar 4.23.	Pemasangan poros roda	36

Gambar 4.24. Pemasangan <i>mast</i> dan <i>carriage</i> pada <i>chasis</i>	37
Gambar 4.25. Pemasangan rantai dan <i>cover</i>	37
Gambar 4.26. Pemasangan motor atau mesin	38
Gambar 4.27. Pemasangan <i>fork</i>	38
Gambar 4.28. Pemasangan bangku oprator	39
Gambar 4.29. Desain dan hasil pembuatan konstruksi <i>forklift</i> mini	40

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Forklift sekarang ini banyak dibutuhkan untuk pengoperasian pemindahan barang di gudang. Setiap perusahaan besar seperti perusahaan manufaktur hampir secara keseluruhan memiliki *forklift*. Hampir setiap gudang setidaknya memiliki satu *forklift*. Namun tidak semua perusahaan mampu membeli *forklift* yang terbilang mahal apa lagi bagi usaha kecil, dampak dari usaha kecil banyak kita rasakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti industri rumahan dan usaha kecil menengah lainnya. Saat ini harga *forklift* terbilang sangat mahal bagi kalangan usaha kecil menengah, terdesak dari hal tersebut manusia berusaha menciptakan *forklift* dengan skala kecil. Dengan penggunaan alat ini diharapkan dapat mengurangi biaya jasa bongkar muat barang juga menghemat waktu kerja pada usaha kecil menengah (UKM).

Forklift memiliki banyak komponen pendukung. Komponen tersebut dirancang sehingga fungsi tiap komponen saling berkaitan. Keterkaitan tiap komponen ini harus memiliki sebuah penopang utama yang disebut sebagai konstruksi.

Dalam tugas akhir ini penulis berkeinginan membuat konstruksi *forklift* dengan skala kecil, yang nanti hasilnya akan dapat digunakan pada usaha kecil menengah, khususnya pada industri rumahan dan pasar. Maka penulis akan membahas tentang bagian yang paling utama dari *forklift* mini yaitu, pembuatan konstruksi *forklift* mini dengan judul “Pembuatan Konstruksi *Forklift* Mini Kapasitas 200 kg Untuk Usaha Kecil Menengah (UKM)”. Alasan penulis memilih judul ini ialah agar terciptanya konstruksi *forklift* mini kapasitas 200 kg untuk usaha kecil menengah (UKM). Penulis mengharapkan agar konstruksi ini benar-benar dapat berkerja sesuai dengan harapan. Dengan proyek tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua kalangan.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah : Bagaimana pembuatan konstruksi *forklift* mini kapasitas 200 kg untuk usaha kecil menengah (UKM).

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Pada pembuatan konstruksi *forklift* mini ini akan dibuat sesuai dengan kebutuhan dari kendaraan *forklift* mini ini.
2. pada pembuatankonstruksi *forklift* mini ini dibuat dengan bahan yang sesuai dengan berat beban yang akan diterima dan dirancang sedekat mungkin dengan konstruksi *forklift* yang ada dipasaran.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1.4.1 Tujuan umum

Agar terciptanya konstruksi *forklift* mini kapasitas 200 kg untuk usaha kecil menengah (UKM).

1.4.2 Tujuan khusus

Membuat konstruksi dan mengatur penempatan tiap-tiap komponen *forklift* mini kapasitas 200 kg untuk usaha kecil menengah (UKM).

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penyusun tugas akhir ini adalah :

1. Pembuatan ini dapat dijadikan referensi pada pembuatan konstruksi sederhana yang lain.
2. Pembuatan konstruksi pada *forklift* mini ini, dapat dijadikan sebagai acuan pembuatan kendaraan ringan di Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Sebagai sarana penerapan ilmu rancang bangun teknik mesin.

1.6 Sistematika Penulisan

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

1. BAB 1 : Pendahuluan, berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah,tujuan,manfaat,dan sistematika penulisan.
2. BAB 2 : Tinjauan pustaka, berisikan pembahasan tentang teori – teori yang mendasari tentang pengertian dan juga prinsip kerja dari *forklift*.

Diperoleh dari berbagai referensi yang dijadikan landasan dan rujukan dalam pelaksanaan proses perancangan *forklift* mini kapasitas 200 kg.

3. BAB 3 : Metode pembuatan, berisikan tentang alat – alat dan bahan serta tatacara pembuatan konstruksi *forklif* mini kapasitas 200 kg.
4. BAB 4 : Hasil dan pembahasan, berisikan tentang proses pembuatan konstruksi *forklift* mini kapasitas 200 kg dan hasil dari pembuatan konstruksi.
5. BAB 5 : Kesimpulan dan saran, berisikan penjelasan singkat secara garis besar dari hasil pembuatan konstruksiforklift mini kapasitas 200 kg.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi *Forklift*

Forklift adalah mobil berjalan atau kendaraan yang memiliki 2 garpu yang bisa digunakan untuk mengangkat pallet. Garpu *forklift* pada umumnya kompatibel dengan pallet yang beredar di pasaran. Biasanya barang diletakkan di atas pallet, baru kemudian barang dipindahkan atau diangkat. Ada beberapa sumber energi yang bisa membuat *Forklift* beroperasi, di antaranya bahan bakar solar, bahan bakar gasoline, gas, dan battery. Biasanya *forklift* digunakan di pabrik, garment, ataupun pergudangan.

Forklift dengan bahan bakar solar dan gasoline biasanya digunakan di luar ruangan. Sedangkan *forklift* yang menggunakan gas dan battery banyak digunakan di dalam ruangan. Hal ini karena *forklift* yang menggunakan gas dan battery tidak menghasilkan asap polusi. Hal ini sangat penting untuk beberapa perusahaan seperti, industri garmen, makanan, minuman, dan perusahaan lainnya yang mengharuskan kondisi bebas polusi/asap.

Berdasarkan cara pengoperasiannya, *forklift* dibedakan menjadi 2 jenis yaitu manual *transmission* dan *automatictransmission*. Sebelum menggunakan *forklift* sebaiknya anda menggunakan pengaman seperti helm, sepatu, masker, dan kaca mata agar dapat memenuhi standarisasi mengemudikan *forklift* yg aman, baik, dan benar.



Gambar 2.1. *Forklift*

Forklift juga merupakan kendaraan yang difungsikan sebagai alat angkut dalam pemindahan barang berkapasitas besar baik *indoor* maupun *outdoor*,

termasuk dalam kegiatan bongkar muat barang di pelabuhan, pabrik, gudang, ekspedisi, supermarket, dan lain-lain. Dioperasikan secara *electric* untuk dapat menaik turunkan beban serta bermanuver dengan jarak yang cukup jauh. Operator dapat dengan mudah mengoperasikan alat ini dengan duduk diatas cab operator yang telah disediakan dengan beragam fitur, diantaranya layar LCD digital multi fungsi, tombol kendali kecepatan, alarm, rem otomatis, sabuk pengaman, dan lain-lain.(Wagino, 2012)

2.2 Jenis – jenis *Forklift*

Menurut sumber energi yang digunakan, ada 2 macam jenis *forklift* yang saat ini populer digunakan.

1. *Forklift diesel*

Forklift ini (seperti gambar 2.2) menggunakan mesin diesel sebagai penggerakannya. Secara otomatis, *forklift* ini berbahan bakar solar dan biasanya memiliki jenis ban yang terbuat dari karet seperti ban kendaraan pada umumnya



Gambar 2.2. Jenis *Forklift* Sumber Energi Diesel / LPG

2. *Forklift electric*

Forklift ini (seperti gambar 2.3) menggunakan tenaga *battery* sebagai sumber energinya. *Battery* ini mempunyai *lifetime* sehingga diperlukan sebuah alat untuk *merrecharge* sehingga *battery* dapat berfungsi kembali. Fungsi perawatan ini sangat penting untuk kelangsungan hidup dari sebuah *battery*.



Gambar 2.3. Jenis *Forklift* Sumber Energi Listrik
(Wagino, 2012)

2.3 Bagian Utama *Forklift*



Gambar 2.4. Komponen *Forklift*

Pada umumnya *Forklift* tersusun atas:

1. *Fork*

Fork (seperti gambar 2.5) adalah bagian utama dari sebuah *forklift* yang berfungsi sebagai penopang untuk membawa dan mengangkat barang. *Fork* berbentuk dua buah besi lurus dengan panjang rata-rata 2.5 m. Posisi peletakan barang di atas *pallet* masuk ke dalam *fork* juga menentukan beban maksimal yang dapat diangkat oleh sebuah *forklift*.



Gambar 2.5. *Fork*

2. Carriage

Carriage (seperti gambar 2.6) merupakan bagian dari *forklift* yang berfungsi sebagai penghubung antara *mast* dan *fork*. Ditempat inilah *fork* melekat. *Carriage* juga berfungsi sebagai sandaran dan pengaman bagi barang-barang dalam *pallet* untuk transportasi atau pengangkatan.



Gambar 2.6. *Carriage*

3. Mast

Mast (seperti Gambar 2.7) adalah bagian utama terkait dengan fungsi kerja sebuah *fork* dalam *forklift*. *Mast* adalah satu bagian yang berupa dua buah besi tebalyang terkait dengan *hydrolic system* dari sebuah *forklift*. *Mast* ini berfungsi untuk *lifting* dan *tilting*.



Gambar 2.7. *Mast*

4. *Overhead Guard*

Overhead guard (seperti gambar 2.8) merupakan pelindung bagi seorang *forklift driver*. Fungsi pelindungan ini terkait dengan *safety user* dari kemungkinan terjadinya barang yang jatuh saat diangkat atau diturunkan, juga sebagai pelindung dari panas dan hujan.



Gambar 2.8. *Overhead Guard*

5. *Counterweight*

Counterweight (seperti Gambar 2.9) merupakan bagian penyeimbang beban dari sebuah *forklift*. Letaknya berlawanan dengan posisi *fork*.



Gambar 2.9. *Counterweight*
(Wagino, 2012)

2.4 Prinsip Kerja *Forklift* Secara Umum

Pada *forklift* terdapat suatu alat yang disebut dengan *fork*. Fungsi *fork* ini adalah sebagai pemegang landasan beban yang mana *fork* ini terpasang pada kerangka (*backrest*) sebagai pembawa garpu dan tiang penyokong *mast*. *Forkassembly* diikatkan ke salah satu ujung rantai dan yang lainnya terikat pada *beam* tiang penyokong. Rantai ini bergerak sepanjang puli (*wheel*) yang melekat pada ujung atas dari batang torak pada *lift* silinder.

Berputarnya puli ini akibat dari tekanan fluida di dalam *lift* silinder yang mengakibatkan tertariknya salah satu ujung yang terikat pada *beam* tiang penyokong (*outer mast*). Karena rantai terikat, maka pulilah yang berputar sekaligus naik turun oleh gaya tarik yang timbul pada rantai, sedangkan ujung rantai yang lainnya akan bergerak mengangkat *backrest* dan *fork*-nya sampai ketinggian maksimum yaitu 3 m. (Wagino, 2012)

2.5 Usaha Kecil Menengah (UKM)

Usaha kecil menengah adalah sebuah istilah yang mengacu ke jenis usaha kecil yang memiliki kekayaan bersih Pling banyak Rp200.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha. Dan usaha yang berdiri sendiri. Menurut keputusan presiden RI no. 99 tahun 1998 pengertian usaha kecil adalah “kegiatan ekonomi rakyat yang bersekala kecil dengan bidang usaha yang secara mayoritas merupakan kegiatan usaha kecil yang perlu dilindungi untuk mencegah dari persaingan usaha yang tidak sehat.” (Pahlevi, 2019)

2.6 Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan

Dalam setiap perencanaan pemilihan bahan dan komponen merupakan faktor utama yang harus diperhatikan, karena sebelum merencanakan terlebih dahulu diperhatikan dan diketahui jenis dan sifat bahanyang akan digunakan seperti sifat tahan terhadap korosi, tahan terhadapkeausan, keuletan dan lain-lain.

Adapun tujuan pemilihan material agar bahan yang digunakan untuk pembuatan komponen dapat ditekan seefisien mungkin didalam penggunaanya, supaya material dapat memenuhi kriteria yang diharapkan, juga perlu diperhitungkan adanya beban yang terjadi pada material tersebut.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan material dan komponen adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi Bahan

Dengan memegang prinsip ekonomi dan berlandaskan pada perhitungan-perhitungan yang memadai, maka diharapkan biaya produksi pada tiap-tiap unit sekecil mungkin. Hal ini dimaksudkan agar hasil-hasil produksi dapat bersaing dipasaran terhadap produk-produk lain dengan spesifikasi yang sama.

2. Bahan Mudah Didapat

Dalam perencanaan suatu produk perlu diketahui apakah bahan yang digunakan mudah didapat atau tidak. Walaupun bahan yang direncanakan sudah cukup baik akan tetapi tidak didukung oleh persediaan dipasaran, maka perencanaan akan mengalami kesulitan atau masalah dikemudian hari karena hambatan bahan baku tersebut. Untuk itu harus terlebih dahulu mengetahui apakah bahan yang digunakan itu mempunyai komponen pengganti dan tersedia dipasaran.

3. Spesifikasi Bahan yang Dipilih

Pada bagian ini penempatan bahan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaannya sehingga tidak terjadi beban yang berlebihan pada bahan yang tidak mampu menerima beban tersebut. Dengan demikian pada perencanaan bahan yang akan digunakan harus sesuai dengan fungsi yang berbeda antara bagian satu dengan bagian yang lain, dimana fungsi dan masing-masing bagian tersebut akan memengaruhi antara bagian yang satu dengan bagian yang lainnya.

Dalam suatu alat biasanya terdiri dari dua bagian yaitu bagian primer dan sekunder, dimana kedua bagian tersebut harus dibedakan dalam peletakannya karena kedua bagian tersebut memiliki daya tahan yang berbeda dalam pembebanannya. Sehingga bagian primer harus diprioritaskan daripada bagian sekunder. Apabila ada bagian yang rusak atau aus yang disebabkan karena pemakaian, maka bagian sekunderlah yang mengalami kerusakan terlebih dahulu. Dengan demikian proses penggantian hanya dilakukan pada bagian sekundernya dan tidak mengganggu bagian primer.

4. Pertimbangan Khusus

Dalam pemilihan bahan ini adalah yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang atau mendukung pembuatan alat itu sendiri. Komponen-komponen penyusun alat tersebut terdiri dari dua jenis yaitu komponen yang dapat dibuat sendiri dan komponen yang sudah tersedia dipasaran dan telah distandarkan. Jika komponen tersebut lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri. Apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi terdapat dipasaran sesuai dengan standar, lebih baik dibeli karena menghemat waktu pengerjaan.

Dalam hal ini untuk menentukan bahan yang akan digunakan kita hendaknya mengetahui batas kekuatan bahan dan sumber pengadaannya baik itu batas kekuatan tariknya, tekanannya maupun kekuatan puntirnya karena itu sangat menentukan tingkat keamanan pada waktu pemakaian. (Mas Suya, 2011)

2.7 Gambar Teknik

Gambar teknik adalah gambar yang dibuat dengan menggunakan cara-cara, ketentuan-ketentuan, aturan-aturan yang telah disepakati bersama oleh para ahli teknik. Di dalam teknik mesin ketentuan-ketentuan dan aturan-aturan tersebut berupa normalisasi atau standarisasi yang sudah ditetapkan oleh ISO (International Organization for Standardization) yaitu sebuah badan/lembaga internasional untuk standarisasi. Di samping ISO sebagai sebuah badan internasional (antarbangsa), di negara-negara tertentu ada yang memiliki badan standarisasi nasional yang cukup dikenal di seluruh dunia. Misalnya: di Jerman ada DIN (*Deutsches Institute Fur Normung*), di Belanda ada NEN (*nederlandsenorm*), di Jepang ada JIS (*Japanese Industrial Standard*), dan di Indonesia ada SNI (*Standart Nasional Indonesia*). Sebagai suatu alat komunikasi, gambar teknik mengandung maksud tertentu, perintah-perintah atau informasi dari pembuat gambar (perencana) untuk disampaikan kepada pelaksana atau pekerja di lapangan (bengkel) dalam bentuk gambar kerja yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan berupa kode-kode, simbol-simbol yang memiliki satu arti, satu maksud, dan satu tujuan. Untuk membuat gambar yang baik dan memenuhi syarat serta dapat dipahami dengan mudah dan benar oleh orang lain, diperlukan

adanya peralatan yang memenuhi syarat dan teknik-teknik menggambar yang benar. (Evan Dwi Nugraha Iskandar, 2014)

2.8 Desain

Desain adalah suatu sistem yang berlaku untuk segala jenis perancangan yang mana titik beratnya dilakukan dengan melihat segala sesuatu persoalan tidak secara terpisah atau tersendiri, namun sebagai suatu kesatuan dimana satu masalah dengan lainnya saling terkait. Disisi lain, desain juga diartikan sebagai perencanaan dalam pembuatan sebuah objek, sistem, komponen atau struktur.

Secara umum, definisi desain adalah bentuk rumusan dari proses pemikiran pertimbangan dan perhitungan dari desainer yang dituangkan dalam wujud gambar. Namun disisi lain desain juga dapat didefinisikan secara khusus, dimana desain adalah sesuatu yang berkaitan dengan kegunaan atau fungsi benda dan ketetapan pemilihan bahan serta memperhatikan segi keindahan. (Achmad Yusron Arif, 2019)

Pekerjaan utama yang membedakan profesi *engineer* dengan profesi lainnya adalah pekerjaan perancangan (*design*). Zaman dahulu pekerjaan perancangan seperti menyiapkan gambar-gambar teknik harus memakan waktu yang cukup lama. Gambar teknik biasanya diawali dengan pembuatan sketsa kemudian dianalisis dengan mempertimbangkan fungsi, kekuatan elemen, bahan yang digunakan, dimensi, dan lain-lain. Kemudian sketsa disempurnakan menjadi *gambar rancangan*. Oleh perancang sendiri atau dibantu juru gambar (*drafter*), gambar rancangan dibuat menjadi *gambar kerja* agar bersifat mudah dibaca oleh pengguna gambar. Proses pembuatan gambar kerja dilakukan secara manual menggunakan pensil yang selanjutnya digambar ulang dengan tinta agar permanen, tahan lama, dan mudah direproduksi. Jadi bisa anda bayangkan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk rangkaian pekerjaan tersebut, apalagi jika si *drafter* menemui banyak kesalahan.

Namun sekarang ini dengan tersedianya *software-software* untuk *engineer*, pekerjaan tersebut dapat diselesaikan dalam hitungan jam atau bahkan menit.

Oleh karena itu, *engineer* zaman sekarang tidak hanya dituntut kuat dalam berhitung dan menganalisis, tapi juga mengetahui dan menguasai *software-software* untuk pekerjaannya. Di bawah ini, ada beberapa *software-software* yang

digunakan untuk pekerjaan *engineer* di sebuah manufaktur alat-alat dan mesin-mesin pertanian, yaitu

1. AutoCAD

AutoCAD adalah sebuah aplikasi *software* CAD (*computer aided design*) dan *drafting* untuk menggambar model 2D dan 3D yang dikembangkan oleh Autodesk. AutoCAD sepertinya sudah menjadi *software* yang wajib bagi para *engineer*, seperti, *engineer mechanical, architectural, civil, electrical, electronic* dan *aeronautical*. Saya sendiri dari *industrial engineering* (teknik industri) sudah membutuhkan *software* ini ketika masih kuliah, yaitu untuk membuat gambar *part* produk untuk kelengkapan data tugas praktikum dan Tugas Akhir.

2. Solidworks

Solidworks adalah *software* CAD 3D untuk *mechanical design* yang dikembangkan oleh SolidWorks Corporation yang sekarang sudah diakuisisi oleh *Dassault Systèmes*. Solidworks biasanya digunakan untuk menggambar sebuah *part* yang sulit dikomunikasikan dengan *customer* jika digambarkan dalam bentuk 2D. Terkadang juga saya menjumpai beberapa *part* yang lebih mudah dan cepat digambarkan dalam model 3D (menggunakan Solidworks), kemudian dari model 3D tersebut saya bisa secara *instant* menciptakan gambar proyeksi ortogonal 2D (dalam standar perusahaan saya menggunakan proyeksi kuadran III/proyeksi Amerika). (Eris Kusnadi, 2012).

2.9 Pengelasan

Pengelasan adalah sebuah ikatan karena adanya proses metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan cair. Dari penjelasan tersebut dapat kita simpulkan bahwa pengertian pengelasan adalah sebuah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Pengelasan juga dapat di klasifikasikan dalam tiga jenis berdasarkan cara kerjanya, yaitu jenis pengelasan tekan, pengelasan cair dan juga pematrian.

- Pengelasan tekan

Pengelasan tekan adalah sebuah proses pengelasan yang dilakukan dengan cara material dipanaskan kemudian ditekan sehingga kedua material tersambung menjadi satu.

- Pengelasan cair

Pengelasan cair adalah sebuah proses pengelasan yang dilakukan dengan proses memanaskan bagian yang akan disambung hingga mencair dengan sumber panas dari energi listrik atau api dari pembakaran gas baik menggunakan bahan tambah atau tanpa menggunakan bahan tambah (*fillier/elektroda*).

- Pematrian

Pematrian adalah sebuah cara menyambung dua logam dengan sumber panas dengan menggunakan bahan tambah yang mempunyai titik cair lebih rendah, pada proses pematrian ini logam induk tidak ikut mencair. (*pengelasan.net2016*)

2.10 Perakitan

Perakitan adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu. Pekerjaan perakitan dimulai bila objek sudah siap untuk dipasang dan berakhir bila objek tersebut telah bergabung secara sempurna. Perakitan juga dapat diartikan penggabungan antara bagian yang satu terhadap bagian yang lain atau pasangannya.

Pada prinsipnya perakitan dalam proses manufaktur terdiri dari pemasangan semua bagian-bagian komponen menjadi suatu produk, proses perancangan, proses inspeksi, dan pengujian fungsional pemberian nama atau label, pemisahan hasil perakitan yang baik dan hasil perakitan yang buruk, serta pengepakan dan penyiapan untuk pemakaian akhir. (*Suhdi,2009*).

2.11 Keselamatan dan kesehatan kerja (K3)

Keselamatan kerja adalah sarana utama untuk pencegahan kecelakaan, cacat dan kematian sebagai akibat kecelakaan kerja. Keselamatan kerja yang baik adalah pintu gerbang bagi keamanan tenaga kerja keselamatan kerja menyangkut segenap proses produksi dan distribusi, baik barang maupun jasa.

Adapun tujuan dari keselamatan kerja adalah :

1. Melindungi keselamatan pekerja dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produktifitas nasional.
2. Menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada di tempat kerja.
3. Sumber produksi terpelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien. (*Suma'mur, 1996*).

BAB 3 METODE PEMBUATAN

3.1 Tempat dan Waktu Pembuatan

3.1.1 Tempat Pembuatan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proses Produksi, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri, No.3 Medan.

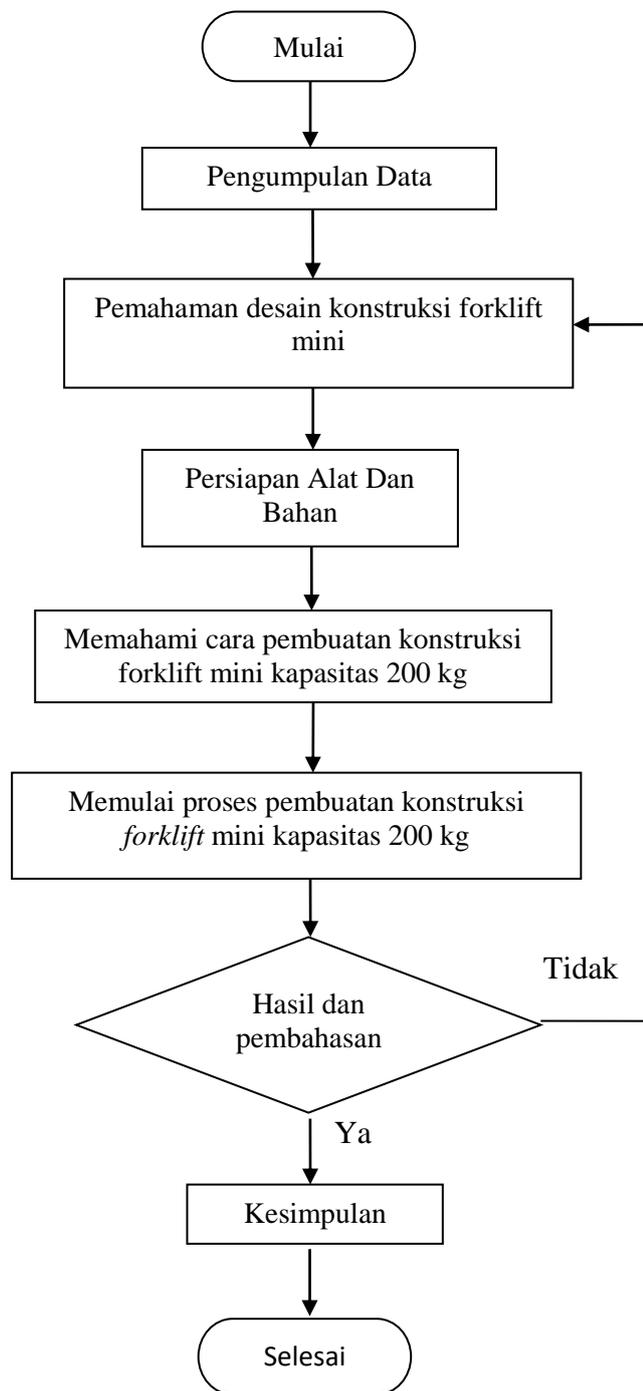
3.1.2 Waktu Pembuatan

Adapun waktu kegiatan pelaksanaan pembuatan konstruksi *forklift* ini setelah 6 bulan proposal judul tugas akhir disetujui dan dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan langkah-langkah pembuatan konstruksi *forklift* mini yang dilakukan pada Gambar 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 : Jadwal waktu dan kegiatan pembuatan

No.	Kegiatan	Bulan / 2018											
		mar	apr	Mei	Jun	Jul	Agu	sep	okt	Nov	Des		
1.	Pengajuan Judul	■											
2.	Pengumpulan Data		■										
3.	Perancangan desain <i>Forklift</i>			■									
4.	Pembuatan desain <i>forklift</i>			■	■	■	■	■	■				
5.	Pelaksanaan Pengujian							■	■	■			
6.	Penyelesaian Skripsi		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

3.2 Diagram Alir



Gambar3.1. Diagram Alir Penelitian

3.3 Konsep Pembuatan

Membuat suatu produk atau alat memerlukan peralatan permesinan yang dapat dipergunakan dengan tepat dan ekonomis. Pemilihan mesin atau proses yang tepat sangat menentukan hasil dari pembuatan *forklift* mini yang akan dibuat. Pemilihan peralatan dalam pembuatan *forklift* mini ini disesuaikan dengan jumlah dan spesifikasi yang dipenuhi oleh komponen alat kerja tersebut.

3.4 Identifikasi Alat

Untuk membuat konstruksi forklift mini perlu diketahui identifikasi alat dan mesin yang mengacu pada pelaksanaan proses pembuatan konstruksi *forklift* mini tersebut. Agar lebih sistematis dalam mengidentifikasi peralatan dan mesin di bagi menjadi beberapa kelompok sebagai berikut :

3.4.1 Alat Ukur

Alat ukur adalah sarana pengukuran yang dilakukan dengan tangan, alat tersebut biasanya memiliki skala ukur dari tingkat ketelitian rendah hingga tingkat ketelitian sampai 0,001 mm. adapun peralatan ukur yang berhubungan dalam pembuatan konstruksi *forklift* mini kapasitas 200 kg ini adalah sebagai berikut :

a. Mistar Gulung

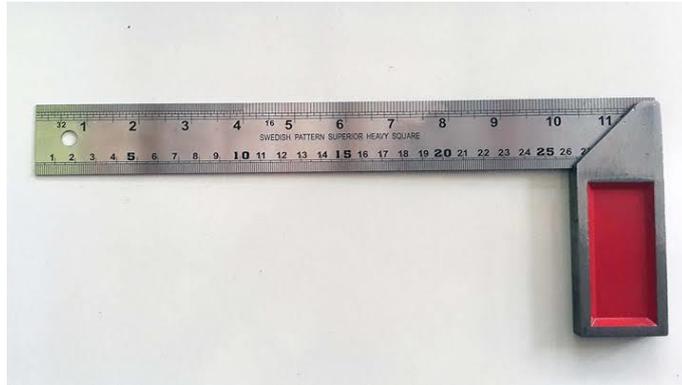
Kegunaan mistar gulung adalah untuk mengukur benda kerja yang panjang yang tidak dapat di ukur dengan mistar baja. Mistar gulung ini tidak dapat digunakan dalam pengukuran secara persisi. Panjang mistar gulung ini bermacam-macam, contohnya 3m dan 5m. dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1. Mistar gulung

b. Mistar siku

Penggaris Siku Merupakan Peralatan Yang Berfungsi Untuk Memeriksa Kelurusan, Kesejajaran, Dan Kesikuan Benda Pada Saat Proses Pembuatan. Dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2.Mistar siku

c. Jangka sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya mencapai seperseratus millimeter. Terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat. Dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3. Jangka sorong

3.4.2 Peralatan penanda/gambar

Peralatan penanda untuk mengerjakan gambar pada benda kerja, yaitu untuk membuat gambar garis-garis, titik pada benda kerja yang akan dikerjakan misalnya spidol dan penitik. Adapun peralatan penanda yang berhubungan pada proses pembuatan konstruksi *forklift* antara lain :

a. Spidol

Alat penanda untuk membuat garis-garis gambar pada benda kerja yang akan dipotong.

b. Penitik

Penitik merupakan sebuah batang bulat panjang, salah satu ujungnya dibuat runcing dan ujung satunya lagi rata digunakan untuk tempat pemukul. Penitik ini digunakan untuk penanda sebelum dilakukan pengeboran.

3.4.3 Peralatan Untuk Pemotongan Bahan

Dalam proses pembuatan konstruksi *forklift* mini tentunya tidak terlepas dari pemotongan bahan. Beberapa peralatan dan mesin yang berhubungan dengan proses pemotongan bahan konstruksi *forklift* mini antara lain :

a. Mesin gerinda.

Mesin gerinda yang digunakan dibagi menjadi beberapa jenis menurut fungsinya antara lain :

- Mesin gerinda potong

Mesin gerinda potong berfungsi untuk memotong bahan agar memperoleh ukuran panjang dari rangka dan dapat memotong sudut 45 derajat pada bagian ujung benda kerja dengan lebih cepat selain itu juga dapat meratakan permukaan benda kerja. dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 Mesin gerinda potong

- Mesin gerinda tangan

Mesin gerinda tangan ini mudah dibawa kemana-mana karna bentuknya yang kecil sehingga mesin gerinda ini dapat melakukan penggerindaan dengan berbagai macam posisi sesuai dengan tuntutan kerumitan dari bentuk bahan yang di gerinda. Jenis mesin gerinda yang digunakan untuk menggerinda benda kerja dengan tujuan meratakan dan menghaluskan. Mesin gerinda tangan ditunjukkan pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Mesin gerinda tangan

- Mesin bor

Mesin bor yang digunakan adalah mesin bor tangan, digunakan untuk membuat lubang pada kerangka benda kerjadapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.6. Mesin bor

- Mesin bubut

Mesin bubut ini digunakan untuk membuang material di permukaan benda kerja yang berputar dengan pahat satu mata potong. Mesin bubut ditunjukkan pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.7 Mesin bubut

3.4.4 Peralatan Untuk Penyambungan

Mesin las busur listrik terdiri dari transformator, pengatur arus, kebel elektroda dan kabel masa. Bagian utama mesin las listrik adalah transformator yang berfungsi sebagai penyuplai arus listrik yang tinggi untuk pengelasan. Pada dasarnya alat ini bekerja atas dasar penurunan tegangan sehingga besarnya arus akan meningkat, dimana peningkatannya sejalan dengan penurunan tegangan tersebut. Mesin las smaw ditunjukkan pada gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 Mesin las

Elektroda pada las SMAW dilapisi oleh lapisan *fli*x yang berfungsi sebagai pembentuk gas dan terak las. Gas dan terak las yang dibentuk oleh flux berfungsi melindungi cairan logam pada proses pengelasan dari kontaminasi udara di sekelilingnya. FLUX dibuat dari campuran kimia yang sesuai untuk proses pengelasan. Menurut AWS atau *American welding society* elektroda memiliki kode dengan huruf E di awalnya dan diikuti empat atau lima digit angka di belakangnya. Kode tersebut menunjukkan bahwa 2 digit angka yang pertama adalah kuat tarik hasil las, digit ketiga menunjukkan posisi pengelasan yang direkomendasikan dan digit terakhir adalah jenis arus listrik yang sesuai dengan lapisan elektrodanya.

Adapun macam-macam peralatan pendukung dan bentuk keselamatan kerja pada saat pengelasan antara lain :

a. Topeng las

Topeng las berguna untuk melindungi muka dan mata dari cahaya kuat pengelasan, radiasi panas sinar busur las, percikan-percikan cairan logam dan asap.

b. Sikat baja

sikat baja digunakan untuk membersihkan sisa-sisa terak yang ada dilogam yang di las.

3.5 Identifikasi Bahan Yang Dibutuhkan

Adapun identifikasi bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan konstruksi *forklift* mini ditunjukkan pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Identifikasi bahan yang dibutuhkan

NO	NAMA KOMPONEN	BAHAN	JUMLAH
1.	CHASIS/RANGKA	BAJA	1
2.	MAST	BAJA	1
3.	CARIAGE	BAJA SIKU	1
4.	LANTAI/COVER	PLAT ALUMINIUM	1
5.	POROS	BAJA	1
6.	FORK	BAJA	1
7.	BEARING	BAJA	2
8.	BAUT DAN MUR 12	BAJA	20
9.	BAUT DAN MUR 14	BAJA	20
10.	MUR RODA 17	BAJA	4
11.	RUMAH BEARING	BAJA	2

3.6 perencanaan pembuatan

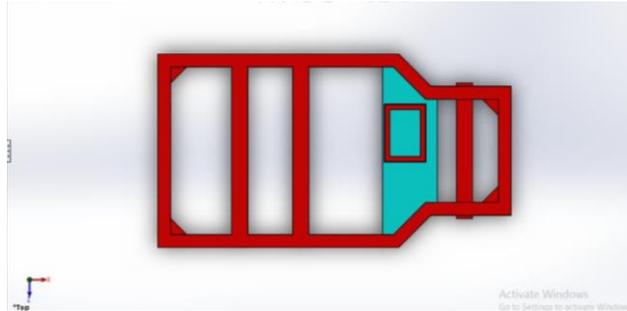
Sebelum melakukan pembuatan konstruksi *forklift* mini kapasitas 200 kg, berikut adalah langkah-langkah perencanaan yang akan dilakukan dalam proses pembuatan antara lain :

- Pengelasan/penyambungan
- Pemotongan
- Pembubutan
- Pengukuran
- Perakitan

Dalam pembuatan konstruksi *forklift* ini, adapun bagian-bagian yang akan diproses antara lain sebagai berikut :

1.pembuatanchasis

Langkah awal dalam pembuatan *chasis* atau rangka adalah memahami bentuk desain yang akan dilakukan proses pembuatan. Adapun desain *chasis* yang dibuat menggunakan *software solidwork 2014* dapat dilihat pada gambar 3.9 dibawah ini.

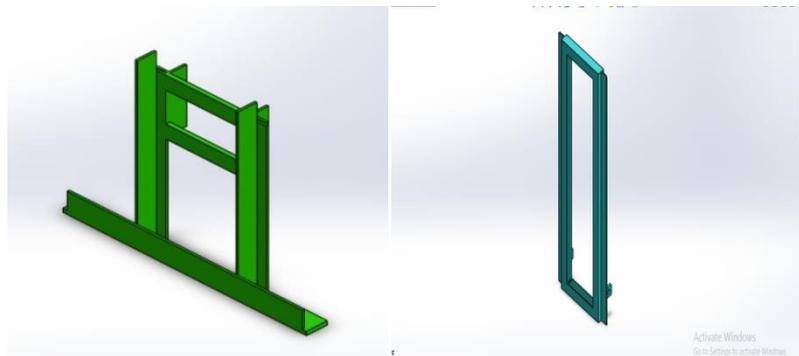


Gambar 3.9 Desain *chasis* atau rangka

Dalam pembuatan *chasis* ini langkah-langkah yang atau proses yang akan dikerjakan antara lain pemilihan bahan, pengukuran bahan, pemotongan bahan, penyambungan bahan dan lain-lain.

2. pembuatan *mast* dan *carriage*

Sama seperti pembuatan *chasis*, langkah awal dalam pembuatan *mast* dan *carriage* adalah memahami bentuk desain yang akan dilakukan proses pembuatan. Adapun desain *mast* dan *carriage* yang dibuat menggunakan *software solidwork 2014* dapat dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini.



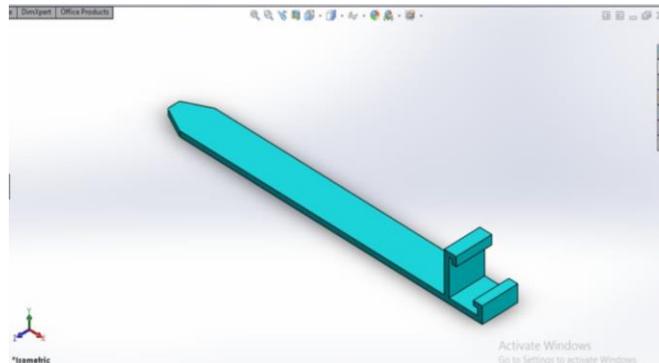
Gambar 3.10 Desain *mast* dan *carriage*

Dalam pembuatan *mast* dan *carriage* proses pembuatannya menggunakan proses pemilihan bahan, pemotongan bahan sesuai dengan ukuran, dan juga proses penyambungan bahan/pengelasan.

3. Pembuatan *fork* atau garpu

Sama seperti pembuatan sebelumnya, langkah awal dalam pembuatan *fork* atau garpu adalah memahami bentuk desain yang akan dilakukan proses

pembuatan. Adapun desain *fork* atau garpu yang dibuat menggunakan *softwaresolidwork* 2014 dapat dilihat pada gambar 3.11 dibawah ini.

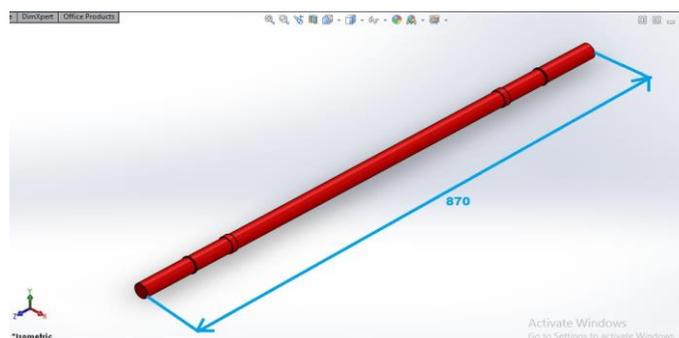


Gambar 3.11 Desain *fork* atau garpu

Dalam pembuatan *fork* ini dalam pembuatanya dilakukan proses pemilihan bahan, pengukuran bahan pemotongan bahan dan penyambungan/pengelasan bahan.

4. Pembuatan poros roda

Langkah awal dalam pembuatan poros roda adalah memahami bentuk desain yang akan dilakukan proses pembuatan. Adapun desain poros roda yang dibuat menggunakan *software solidwork* 2014 dapat dilihat pada gambar 3.12 dibawah ini.



Gambar 3.12 Desain poros roda

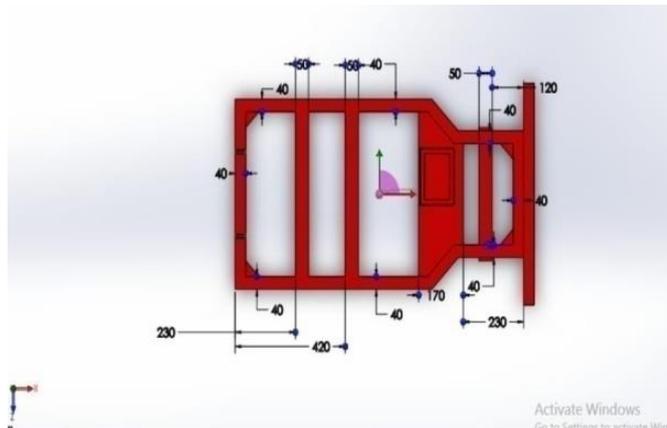
Dalam pembuatan poros roda ini proses yang dilakukan dalah proses pembubutan as sesuai dengan bentuk dan ukuran yang sudah di desain.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Pembuatan

4.1.1 Pembuatan *Chasis* Atau Rangka

Dalam proses pembuatan *forklift* mini langkah awal adalah melihat desain dan ukuran *chasis* atau rangka yang akan di buat, agar hasil dari pembuatan *chasis* sesuai dengan apa yang di inginkan, desain dan ukuran *chasis* dibuat dengan ukuran yang tidak terlalu besar, dikarenakan lokasi tempat beroprasinya *forklift* mini ini untuk usaha atau industri rumahan, desain *chasis forklift* mini dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Keterangan ukuran :

Panjang <i>forklift</i>	: 1100 mm
Lebar <i>forklift</i> depan	: 600 mm
Lebar belakang	: 400 mm
Sudut roda kemudi	: 45°
Tinggi <i>chasis</i>	: 80 mm

Gambar 4.1 Desain dan ukuran *chasis* atau rangka

Setelah mengetahui ukuran dan bentuk dari *chasis* atau rangka, langkah selanjutnya adalah pemilihan bahan, atau bahan apa saja yang digunakan dalam pembuatan *chasis*. Adapun bahan dalam pembuatan *chasis* atau rangka ini adalah besi unip, besi unip dipilih karena besi unip memiliki bentuk dan kekuatan yang pas jika di buat sebagai *chasis* atau rangka, dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Besi unip

Setelah bentuk dan bahan pembuatan *chasis* diketahui, langkah selanjutnya adalah proses pengukuran bahan. Bahan yang sudah ada kemudian di ukur sesuai dengan ukuran yang sudah di desain, lihat pada gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Pengukuran bahan

Setelah pengukuran bahan langkah selanjutnya adalah proses pemotongan bahan yang sudah di ukur sesuai bentuk ukuran desain, dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4.4 Proses pemotongan bahan

Setelah dilakukan pemotongan bahan yang sesuai dengan ukuran, maka proses selanjutnya adalah proses penyambungan bagian-bagian dari *chasis* menggunakan mesin trafo las listrik, dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini.



Gambar 4.5 Proses penyambungan bagian *chasis*

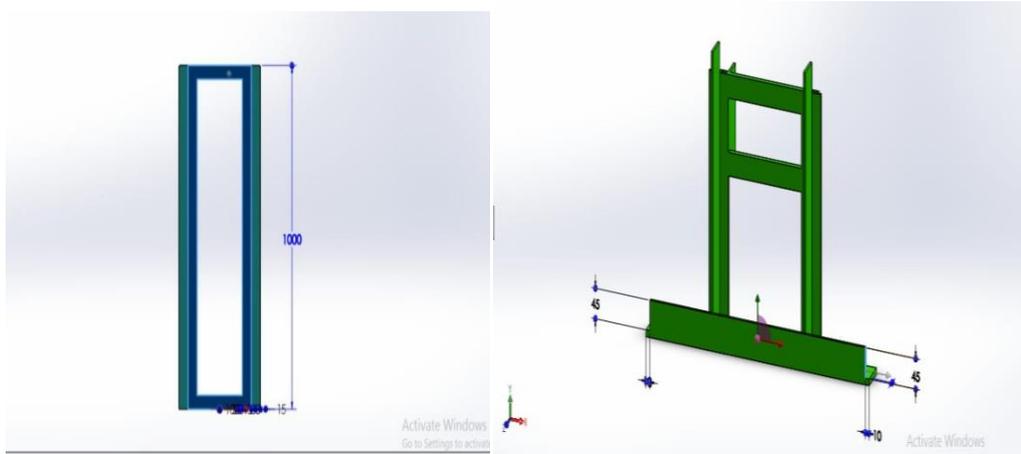
Setelah dilakukan beberapa proses maka di dapatlah hasil dari *chasis* yang sesuai dengan *desain* yang sudah dibuat, lihat pada gambar 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.6 Chasis *forklift* yang sudah di selesai

4.1.2 Pembuatan *mast* dan *carriage*

Sama seperti pembuatan *chasis*, dalam proses pembuatan *mast* dan *carriage* adalah terlebih dahulu melihat dan mengetahui desain dan ukuran *mast* dan *carriage* yang akan di buat, agar hasil dari pembuatan *mast* dan *carriage* sesuai dengan apa yang di inginkan, desain dan ukuran *mast* dan *carriage* dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini.

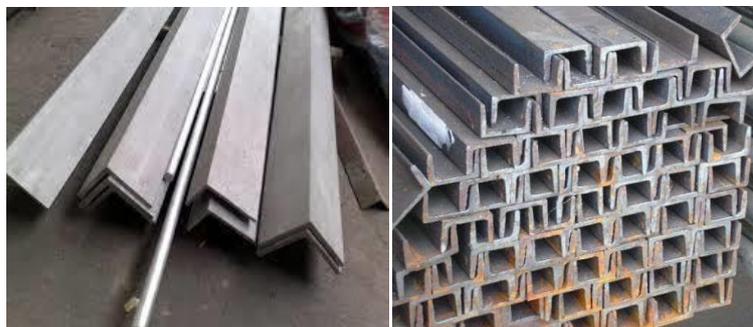


Keterangan ukuran :

Tinggi <i>mast</i>	: 1000 mm
Lebar <i>mast</i>	: 360 mm
Tinggi total <i>carriage</i>	: 440 mm
Tinggi <i>carriage</i> bagian bawah	: 10 mm
Lebar <i>carriage</i> bawah	: 580 mm
Lebar <i>carriage</i> atas	: 280 mm

Gambar 4.7 Desain dan ukuran

Setelah mengetahui ukuran dan bentuk dari mast dan carriage, langkah selanjutnya adalah pemilihan bahan, atau bahan apa saja yang digunakan dalam pembuatan mast dan carriage. Adapun bahan dalam pembuatan mast dan carriage ini adalah besi un 10 dan besi siku, besi un, besi un dan besi siku dipilih karna bentuk dan kekuatannya sesuai dengan standart, dapat dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.8 Besi un dan besi siku

Setelah bentuk dan bahan pembuatan *mast* dan *carriage* diketahui, langkah selanjutnya adalah proses pengukuran bahan. Bahan yang sudah ada kemudian di ukur sesuai dengan ukuran yang sudah di desain, lihat pada gambar 4.9 dibawah ini.



Gambar 4.9 Pengukuran bahan

Dalam proses pembuatan *mast* dan *carriage forklift* mini, bahan seperti siku dan besi unip yang sudah di ukur sesuai desain, kemudian di potong menggunakan gerinda potong, dapat dilihat pada gambar 4.10 dibawah ini.



Gambar 4.10 Pemotongan bahan *mast* dan *carriage* menggunakan gerinda

Setelah dilakukan pemotongan bahan yang sesuai dengan ukuran, maka proses selanjutnya adalah proses penyambungan bagian-bagian dari *mast* dan *carriage* menggunakan mesin trafo las listrik, dapat dilihat pada gambar 4.11 dibawah ini.



Gambar 4.11 Penyambungan Bahan Pembuatan *Mast* Dan *Carriage*

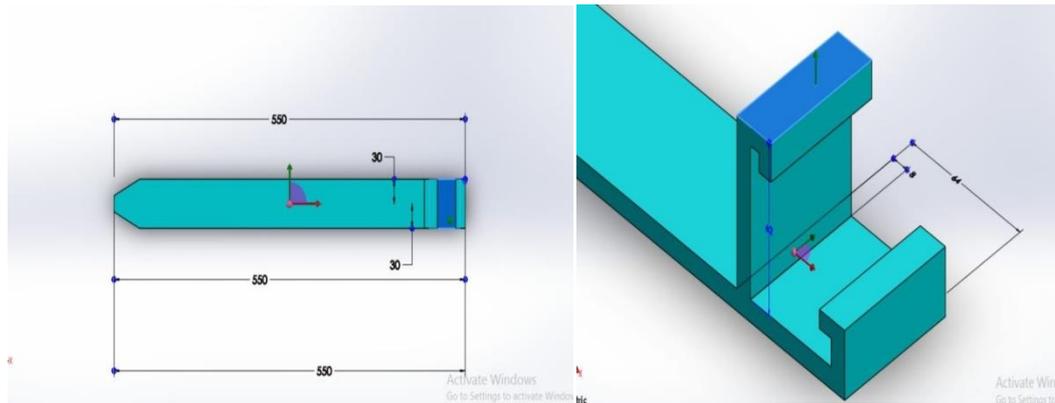
Setelah dilakukan proses penyambungan, maka di dapatlah hasil dari *mast* dan *carriage* yang sudah dibuat dari beberapa proses, dapat dilihat pada gambar 4.12 dibawah ini.



Gambar 4.12. Hasil pembuatan *mast* dan *carriage*.

4.1.3 Pembuatan *fork* atau garpu *forklift*

Sama seperti proses pembuatan sebelumnya, pembuatan *fork* atau garpu terlebih dahulu melihat dan mengetahui desain dan ukuran *fork* yang akan di buat, agar hasil dari pembuatan *fork* sesuai dengan apa yang di inginkan, desain dan ukuran *fork* dapat dilihat pada gambar 4.13 dibawah ini.



Keterangan ukuran :

Panjang <i>fork</i>	: 550 mm
Lebar <i>fork</i>	: 60 mm
Tebal <i>fork</i>	: 8 mm
Tinggi dudukan <i>fork</i> depan	: 70 mm
Tinggi dudukan <i>fork</i> belakang	: 25 mm
Sudut ujung <i>fork</i>	: 60 °

Gambar 4.13 Desain dan ukuran *fork*

Setelah mengetahui ukuran dan bentuk dari *fork*, langkah selanjutnya adalah pemilihan bahan, atau bahan apa saja yang digunakan dalam pembuatan *fork*. Adapun bahan dalam pembuatan *fork* ini adalah besi plat baja dengan tebal 8 mm, bahan ini dipilih karna bahan ini sangat kuat dan tidak mudah patah pada saat megangkat beban,dapat dilihat pada gambar 4.14 dibawah ini.



Gamabar 4.14 Besi plat baja

Setelah bentuk dan bahan pembuatan *fork* diketahui, langkah selanjutnya adalah proses pengukuran bahan. Bahan yang sudah ada kemudian di ukur sesuai dengan ukuran yang sudah di desain, lihat pada gambar 4.15 dibawah ini.



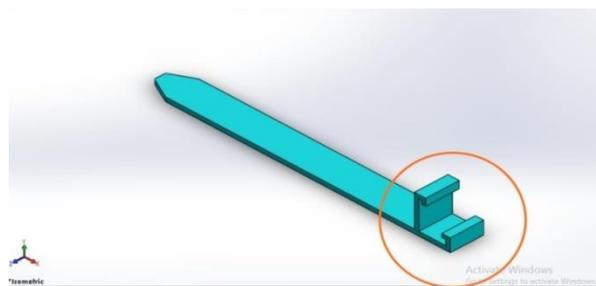
Gambar 4.15 Pengukuran bahan

Dalam proses pembuatan *forkforklift* mini, bahan yang sudah di ukur sesuai desain, kemudian di potong menggunakan gerinda potong, dapat dilihat pada gambar 4.16 dibawah ini.



Gambar 4.16 Pemotongan bahan *fork*

Sebelum masuk kedalam proses selanjutnya atau proses penyambungan, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam proses penyambungan *fork*. Adapun yang harus diperhatikan adalah penyambungan dudukan *fork* terhadap *carriage*, penyambungan disini harus benar benar pas dan akurat, karna jika tidak maka dudukan *fork* tidak bisa masuk kedalam *carriage*. Lihat pada gambar 4.17 dibawah ini.



Gambar 4.17Dudukan *fork*

Setelah proses pemotongan bahan tahap selanjutnya adalah proses penyambungan bahan yang sudah di potong untuk dibuat menjadi bentuk *fork* yang sudah di desain. Lihat pada gambar 4.18 dibawah ini.



Gambar 4.18. Penyambungan bahan pembuatan *fork* menggunakan mesin las

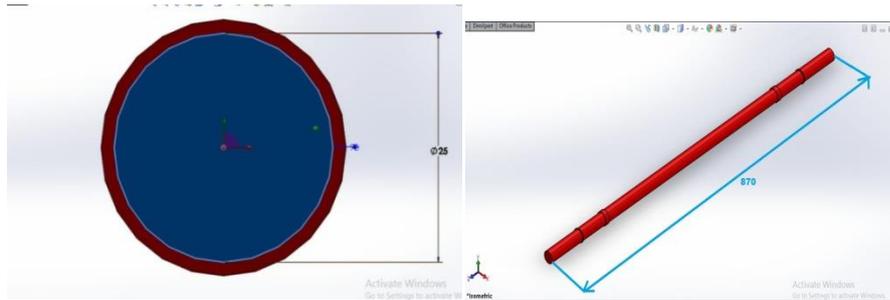
Setelah melakukan proses penyambungan maka di dapatlah hasil dari *fork* yang sudah dibuat dari beberapa proses. lihat pada gambar 4.19 dibawah ini.



Gambar 4.19 *Forkforklift* yang sudah selesai dibuat

4.1.4 Pembuatan poros roda

Sama seperti proses pembuatan sebelumnya, pembuatan poros atau as roda terlebih dahulu melihat dan mengetahui desain dan ukuran poros yang akan di buat, agar hasil dari pembuatan poros roda sesuai dengan apa yang di inginkan. desain dan ukuran poros dapat dilihat pada gambar 4.20 dibawah ini.



Keterangan ukuran :

Panjang poros : 870 mm
 Diameter poros dalam : 25 mm
 Diameter poros luar : 20 mm

Gambar 4.20 Desain dan ukuran poros

Setelah mengetahui bentuk dan ukuran dari poros maka langkah selanjutnya adalah melakukan proses pembubutan terhadap bahan, lihat pada gambar 4.21 dibawah ini.



Gambar 4.21. pembubutan poros roda *forklift*

Setelah dilakukan proses pemebubutan maka didapatkan poros roda *forklift* yang sudah jadi, lihat pada gambar 4.22 dibawah ini.



Gambar 4.22Poros Roda

4.2 Proses Perakitan

Stelah membuat beberapa komponen konstruksi *forklift* mini, maka langkah selanjutnya adalah menyatukan setiap komponen atau proses perakitan komponen *forklift* yang sudah dibuat sebelumnya.

4.2.1 Pemasangan poros dan roda dengan *chasis* atau rangka.

Pemasangan poros dan roda dengan rangka di pasang di bagian bawah *chasis* atau rangka bagian depan menggunakan sambungan tidak tetap atau menggunakan baut dan mur sebagai bahan penyambungannya, baut dan mur digunakan, karna untuk rumah bearing dan poros harus dapat di bongkar pasang karna kemungkinan kerusakan pada bearing dan poros sangat besar, oleh sebab itu sambungan dengan baut dan mur digunakan sangat tepat untuk mengikat rumah bearing, sementara itu rumah bearing digunakan sebagai bantalan poros *forklift*, agar poros dapat berputar saat mesin penggerak memutarnya. Dapat dilihat pada gambar 4.23 dibawah ini.



Gambar 4.23 Pemasangan poros dan roda

4.2.2 Pemasangan *mast* dan *carriage* dengan *chasis*

Pemasangan *mast* terhadap *chasis* dipasang di bagian depan *chasis* atau rangka menggunakan sambungan tetap atau pengelasan, karna *mast* akan menjadi penahan pada saat *forklift* mengangkat beban. Sementara pemasangan *carriage* terhadap *mast* menggunakan sambungan tidak tetap atau menggunakan baut dan mur. Digunakanya baut dan mur dikarenakan agar memudahkan pada saat menyatel bagian *carriage* yang menyatu dengan *mast* pada saat digunakan. Serta

memudahkan pada saat proses perawatan dan perbaikan. Dapat dilihat pada gambar 4.24 dibawah ini.



Gambar 4.24 Pemasangan *mast* dan *carriage* terhadap *chasis* atau rangka

4.2.3 Pemasangan rantai *forklift*

Sebelum melakukan pemasangan rantai *forklift*, terlebih dahulu mengukur dan memotong plat yang digunakan untuk rantai menggunakan gerinda, setelah dipotong sesuai bentuk, lalu plat di pasang menggunakan baut dan mur sebagai pengikat, gunanya agar rantai dapat di buka sewaktu-waktu bila dibutuhkan. Dapat dilihat pada gambar 4.25 dibawah ini.



Gambar 4.25 Pemasangan rantai dan *cover*

4.2.4 Pemasangan motor penggerak atau mesin

Pemasangan motor penggerak atau mesin, dipasang di bagaian bekang forklift, posisinya tepat dibelakang bangku kemudi, motor pennggerak dipasang di atas chasis dan diikan dengan baut dan mur. Dapat dilihat pada gambar 4.26 dibawah ini.



Gambar 4.26 Pemasangan motor penggerak atau mesin

4.2.5 Pemasangan *fork*

Komponen terakhir yang dipasang adalah *fork* atau garpu, pemasangan *fork* ini hanya memasukan dudukan *fork* ke bagian *carriage*. Lihat pada gambar 4.27 dibawah ini.



Gambar 4.27Pemasangan *fork*

4.2.6 Pemasangan Bangku Oprator

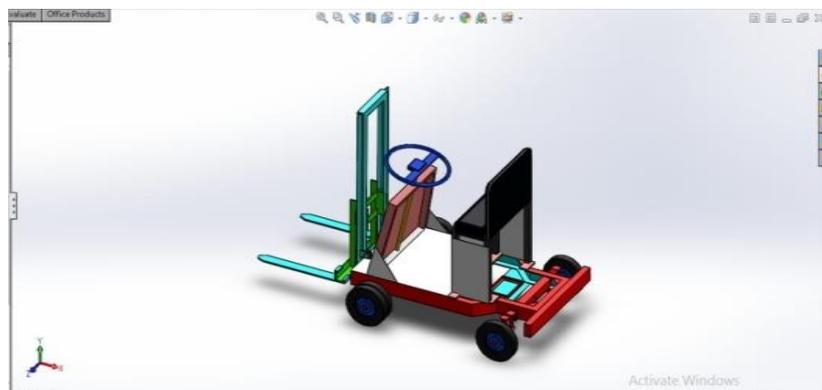
Pemasangan bangku adalah sebagai bagian tambahan dalam pembuatan konstruksi forklift mini. Pemasangan bangku ini agar oprator dapat mengendarai *forklift* dengan nyaman. Dapat dlilihat pada gambar 4.28 dibawah ini.



Gambar 4.28 Pemasangan bangku oprator

4.3 Hasil Perakitan

Setelah dilakukan proses penyambungan oleh beberapa komponen maka di dapatlah bentuk konsrtruksi yang dibuat sesuai dengan desain dengan bebrapa komponen tambahan seperti bangku, adapun dapat dilihat pada gambar. Dapat dilihat pada gambar 4.29 dibawah ini.





Gambar 4.29 Desain dan hasil pembuatan Konstruksi *Forklift* Mini

Forklift yang dibuat dengan ukuran kecil seperti ini dikarnakan beban yang akan diangkat tidak terlalu besar dan lokasi tempat beroprasinya *forklift* ini dapat dikatakan sempit, karna diperuntukan untuk usaha kecil menengah, selain itu biaya pengangkutan juga terbilang cepat dan dapat memangkas waktu produksi.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil proses pembuatan konstruksi *forklift* mini kapasitas 200 kg, dapat disimpulkan :

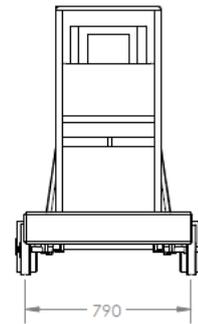
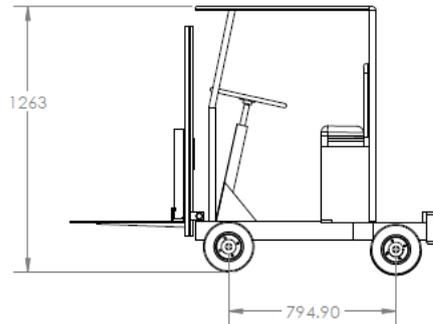
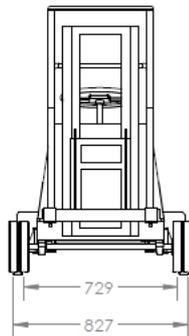
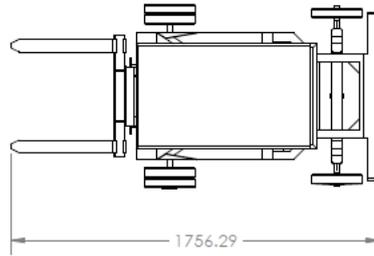
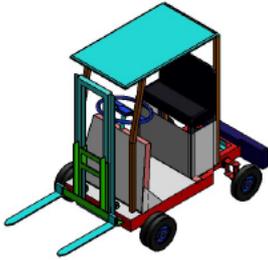
1. Kontruksi *forklift* dibuat dengan bahan yang sesuai dengan *standart*, sehingga konstruksi yang dibuat kokoh dan sesuai dengan kontruksi aslinya adapun konstruksi yang dibuat telah disesuaikan dengan desain yang ada.
2. Perencanaan gambar komponen tiap-tiap bagian merupakan penunjang utama dalam perakitan/pembuatan konstruksi.
3. Prses penyambungan atau pengelasan bagian konstruksi *forklift* harus menggunakan peralatan dan bahan yang sesuai dengan yang diperlukan.
4. Ukuran dari setiap komponen sangat penting dalam pembuatan konstruksi *forklift* agar hasil pembuatan sesuai dengan desain.
5. Didalam proses pembuatan konstruksi *forklift* mini kapasitas 200 kg, pemasangan setiap komponen sangat perlu diperhitungkan dan di pertimbangkan terlebih dahulu agar tidak terjadi kesalahan.

5.2 Saran

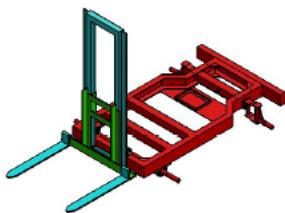
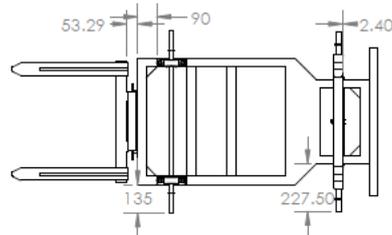
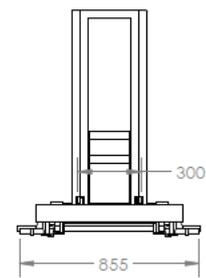
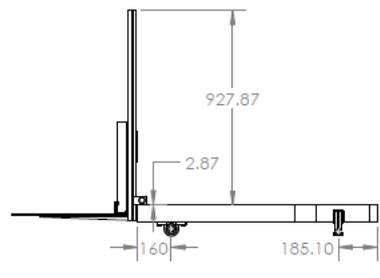
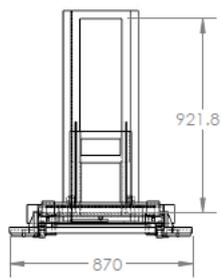
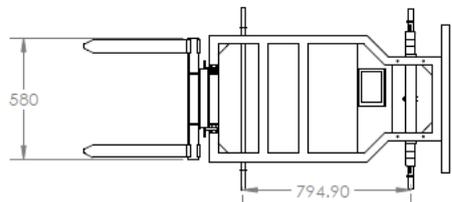
1. Untuk pengembangan lebih lanjut, akan lebih baik jika dilakukan analisa kekuatan konstruksi *forklift* pada kondisi beban dinamis.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut, akan lebih baik jika pemilihan material bahan dipilih sesuai dengan beban yang akan diberikan.
3. Bagi yang ingin melakukan pabrikasi, akan lebih baik jika beban yang akan diterima ditinjau ulang untuk hasil yang lebih baik.
4. Pengembangan pembuatan *forklift* ini lebih baik di lakukan penambahan beberapa komponen pendukung keselamatan.

DAFTAR PUSTAKA

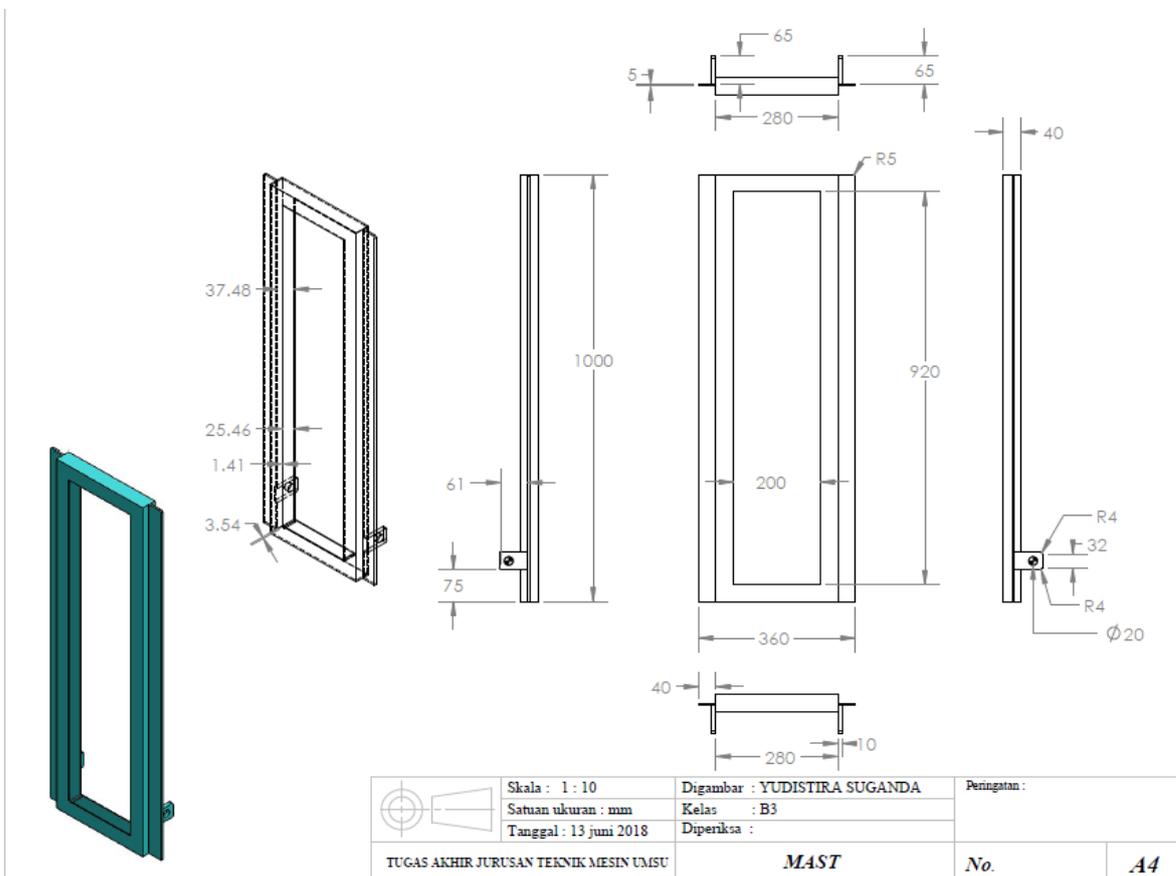
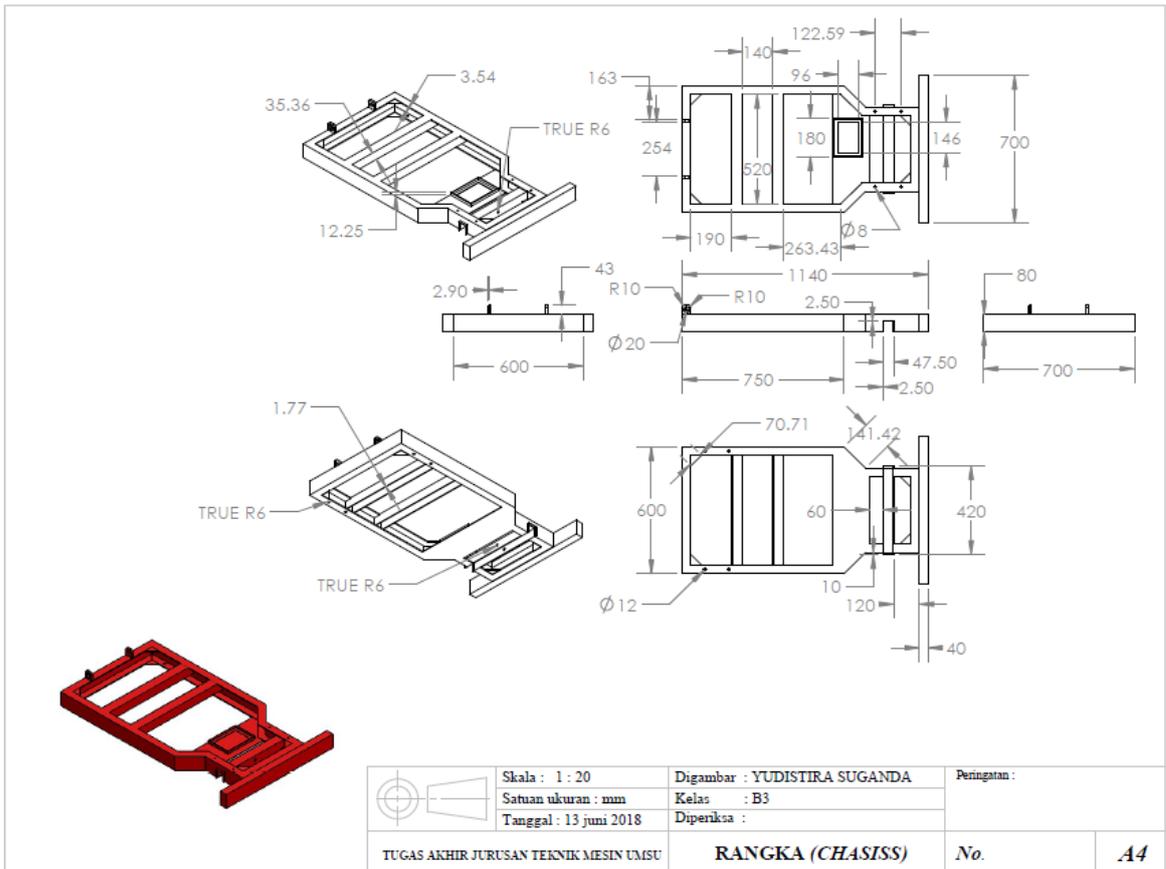
- Achmadi, 2018 Pengertian Pengelasan Adalah dan Jenis-jenis pengelasan.
Di akses pad tanggal 10 juli 2018.
- Acmad yusron arif, 2019, desainer PT.Durio Indigo. Diakses pada tanggal 21
februari 2019.
- Deskarta, Putu, Juli 2016 Studi Eksperimen Perilaku Struktur Rangka Batang
Terhadap Beban Tekan, *Jurnal Teknik Sipil*. Diakses pada tanggal 9 April
2018.
- Eris Kusnadi, 2012. Macam-macam dan pengertian *software* dan gambar teknik.
Diakses pada tanggal19 Juli 2018.
- Evan Dwi Nugraha Iskandar, 2014. Pengertian gambar teknik dan macam-macam
alat gambarnya. Diakses pada Januari 2019.
- Mas Suya, 2011. Karakteristik dasar pemilihan bahan. Diakses pada tanggal 19
Juli 2018.
- Pahlevi 2018, Pengertian Usaha Kecil Menengah (UKM) <https://www.pahlevi.net>.
Diakses pada 28 januari 2019.
- Richard G,Budynas And J,Keith Nisbel 2011. *Mechanical Engineering Desaign*”,
Shifley’s.
- Suhdi,2009.Liniperakitan,www.suhdi.wordpress.com.
Diakses pada tanggal 31 Januari 2019.
- Suma’mur, 1996, Higene perusahaan dan keselamatan kerja. Diakses pada tanggal
20 januari 2019.
- Wagino 2012,*forklift*. <http://keroockan.blogspot.com/2012/01/mengenal-bagian-bagian-pada-forklift>. Diakses pada tanggal 19 juli 2018.
- Ys Ryanto, 2016 *pengertian solidworks* hal 13 jurnal teknik mesin. Diakses pada
tanggal 12 April 2018.



	Skala : 1 : 20	Digambar : YUDISTIRA SUGANDA	Peringatan :
	Satuan ukuran : mm	Kelas : B3	
	Tanggal : 13 juni 2018	Diperiksa :	
TUGAS AKHIR JURUSAN TEKNIK MESIN UMSU	FORKLIFT MINI KAPASITAS 200 KG	No.	A4



	Skala : 1 : 20	Digambar : YUDISTIRA SUGANDA	Peringatan :
	Satuan ukuran : mm	Kelas : B3	
	Tanggal : 13 juni 2018	Diperiksa :	
TUGAS AKHIR JURUSAN TEKNIK MESIN UMSU	ASSEMBLY KONSTRUKSI FORKLIFT MINI	No.	A4



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Pembuatan Konstruksi Pada Forklift Mini Kapasitas 200 Kg Untuk Usaha Kecil Menengah (UKM)

Nama : Yudistira Suganda
 NPM : 1407230230

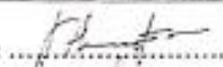
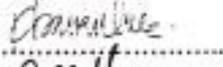
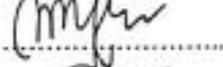
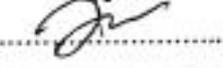
Dosen Pembimbing 1 : Alhusni Marzuki, S.T., M.T., Ph.D.
 Dosen Pembimbing 2 : Khairul Umam, S.T., M.T.

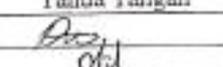
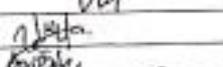
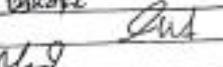
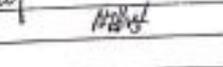
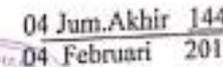
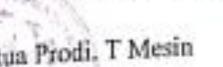
No	Hari Tanggal	Keterangan	Catit
1.	Senin 21/9/18	- perbaiki Bab 1, 2, 3 lengkapi format penulisan.	PT
2	Senin 2/10	perbaiki lagi format penulisan.	PT
3.	Kamis 2/10	- perbaiki lagi Bab 3. Lanjutkan.	PT
4.	Senin 12/10	- Lanjutkan ke Bab 4	PT
		- Revisi Analisa data	ke
5.	Rabu 13/10	- perbaiki dan lengkapi	ke
		- Kembali ke pembimbing 1	ke
6.	Kamis 20/10	- perbaiki format penulisan	ke
		- perbaiki Analisa.	
7.	Senin 7/11/2019	- Tambahkan metode dan lengkapi hasil.	PT
8.	Rabu 2/11/2019	- persiapkan seminar	PT

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

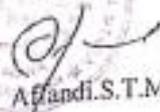
Peserta Seminar

Nama : Yudistira Suganda
 NPM : 1407230239
 Judul Tugas Akhir : Pembuatan Konstruksi Forklift Mini Kapasitas 200 Kg Untuk Usaha Kecil Menengah (UKM).

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T	: 
Pembimbing – II : Khairul Umurani.S.T.M.T	: 
Pembanding – I : M.Yani.S.T.M.T	: 
Pembanding – II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng.	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1407230089	Dheo Edy Pratama	
2	1407230055	DIMAS PRAYOGI	
3	1407230979	M. Rizky Rudi	
4	1407230121	EKO SAIGABE	
5	1407230180	Prayu Prasetyo	
6	1407230187	Muhammad Afiy Yuda	
7	1407230239	Yudistira Suganda	
8	1407230214	Sony Pratomo	
9	1407230010	Mitra Darma	
10			

Medan, 04 Jum.Akhir 1440 H
04 Februari 2019 M

Ketua Prodi. T Mesin

Ahmad Marabdi S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Yudistira Suganda
NPM : 1407230239
Judul T.Akhir : Pembuatan Konstruksi Forklift Mini Kapasitas 200 Kg Untuk Usaha Kecil Menengah (UKM)

Dosen Pembimbing - I : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Muhammad Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
3. ... dan ...
.....
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan 04 Jum. Akhir 1440H
04 Februari 2019 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T Mesin



Dosen Pembanding- I

Muhammad Yani
Muhammad Yani.S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Yudistira Suganda
NPM : 1407230239
Judul T.Akhir : Pembuatan Konstruksi Forklift Mini Kapasitas 200 Kg Untuk
Usaha Kecil Menengah (UKM).

Dosen Pembimbing - I : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Muhammad Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng

KEPUTUSAN

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

*1. Untuk belahan: Topas, Bab II Bab IV
Kesimpulan (lihat pada naskah)*

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 04 Jum. Akhir 1440H
04 Februari 2019 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T Mesin



Dosen Pembanding- II

Bekti Suroso
Bekti Suroso.S.T.M.T

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama	: Yudistira Suganda
Npm	: 1407230239
Tempat / Tanggal Lahir	: Tanjung Pura 02 Desember 1995
Jenis Kelamin	: Laki - Laki
Agama	: Islam
Status	: Belum Menikah
Alamat	: Dusun 1 Sidomulyo A
Kel / Desa	: Pasar 1 Sidomulyo
Kecamatan	: Biru-Biru
Kabupaten	: Deli Serdang
Provinsi	: Sumatera Utara
No. HP	: 0813 9693 1966
Email	: yudistirasuganda1995@gmail.com
Nama Orang Tua	
Ayah	: Junaidi
Ibu	: Nursiah Manurung

PENDIDIKAN FORMAL

2002 - 2008 : SD Swasta PAB 14 Klambir 5 Kebun
2008 - 2011 : SMPN 1 Hamparan Perak
2011 - 2014 : SMK Swasta Teladan Sumut 2 Medan
2014 - 2019 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara