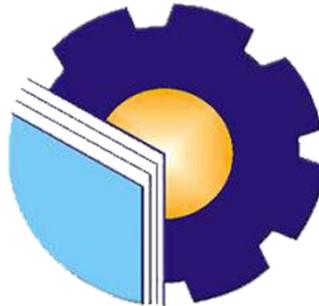


TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM *LIFTING* PADA *MOBILE FORKLIFT* DENGAN KAPASITAS ± 325 KG

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
program studi Diploma III Jurusan Teknik Perkapalan*



Oleh :

Hjratul Aldika

1103201206

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK PERKAPALAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
BENGKALIS
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Bengkalis, 2023

Hijratul Aldika

TUGAS AKHIR

**“RANCANG BANGUN SISTEM *LIFTING* PADA
MOBILE FORKLIFT DENGAN KAPASITAS ± 325 KG”.**

Yang akan di seminarkan oleh:

Hjratul Aldika
NIM. 1103201206

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan
dihadapan peserta seminar.

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK PERKAPALAN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**

Bengkalis, 30 Agustus 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Pardi, ST., M.T.

NIP.197811051440411002

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM *LIFTING* PADA
***MOBILE FORKLIFT* DENGAN KAPASITAS ± 325 KG**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Perkapalan

Oleh:

Hjratul Aldika
1103201206

Disetujui oleh tim penguji tugas akhir: Tanggal Ujian :

Periode Wisuda :

1. Pardi, ST.,MT. (Pembimbing)
2. Afriantoni, ST.,M.T. (Penguji 1)
3. Edy Haryanto.S.T., M.T. (Penguji 2)
4. Muhammad Ikhsan, M.T. (Penguji 3)

Bengkalis, 2023
Ketua Program Studi, D3 Teknik Perkapalan

Muhammad Ikhsan, M.T
NIP. 198802122022031002

LEMBAR PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan dari Tugas Akhir ini, dan kami berpendapat bahwa Tugas Akhir layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya.

Tanda Tangan :

Nama Penguji 1 : Afriantoni.S.T., M.T

Tanggal Pengujian : 18 agustus 2023

Tanda Tangan :

Nama Penguji 2 : Edy Haryanto.S.T., M.T

Tanggal Pengujian : 18 agustus 2023

Tanda Tangan :

Nama Penguji 3 : Muhammad Ikhsan., M.T

Tanggal Pengujian : 18 agustus 2023

RANCANG BANGUN SISTEM *LIFTING* PADA *MOBILE FORKLIFT* DENGAN KAPASITAS ± 325 KG

Nama Mahasiswa : Hijratul Aldika

Nim : 1103201206

Dosen Pendamping: Pardi. ST.,MT.

ABSTRAK

Forklift adalah contoh dari pesawat angkat yang berfungsi untuk memindahkan, menurunkan dan mengangkat, benda kerja dengan ketinggian yang berbeda. *Forklift* pada umumnya digunakan pada gudang-gudang industri dan perusahaan-perusahaan logistik, sedangkan pada *Workshop* yang ada di Politeknik Negeri Bengkalis terutama pada *workshop* jurusan Teknik Perkapalan alat angkat ini sangatlah di butuhkan. Peralatan yang digunakan untuk keperluan tersebut biasanya adalah alat-alat angkat yang cukup banyak jenisnya. Maka dari itu, perlu di produksi alat angkat untuk keperluan *workshop* jurusan Teknik Perkapalan di Politeknik Negeri Bengkalis, jenis alat angkat tersebut adalah *Mobile Forklift* dengan kapasitas angkat ± 500 Kg yang menggunakan sistem katrol majemuk atau gabungan dari beberapa katrol tetap sebanyak 3 katrol, dan untuk tali penahannya menggunakan kawat baja kemudian dibantu dengan motor katrol elektrik sebagai alat *lifting* nya.

Kata Kunci *Mobile Forklift* , Kapasitas ± 325 kg

**DESIGN OF LIFTING SYSTEM FOR MOBILE FORKLIFT
WITH CAPACITY OF ±325 KG**

Author Name : Hijratul Aldika
Student Of Number : 1103201206
Supervisor : Pardi, S.T.,MT

ABSTRACT

A forklift is an example of a lifting machine that is used to move, lower and lift workpieces of different heights. Forklifts are generally used in industrial warehouses and logistics companies, while in workshops at the Bengkalis State Polytechnic, especially in workshops majoring in Marine Engineering, this lifting equipment is really needed. The equipment used for this purpose is usually lifting equipment of various types. Therefore, it is necessary to produce lifting equipment for workshops majoring in Marine Engineering at Bengkalis State Polytechnic, the type of lifting equipment is a Mobile Forklift with a lifting capacity of ±500 Kg which uses a multiple pulley system or a combination of several fixed pulleys of 3 pulleys, and for the retaining rope uses steel wire and is assisted by an electric pulley motor as the lifting device.

Keywords : Mobile Forklift, Capacity ±500 kg

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Segala puji hanya milik Allah SWT. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SWT. Berkat limpahan dan Rahmat-Nya penyusun mampu menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Pada penyusunan laporan ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan materi maupun spiritual. Untuk itu saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Romadhoni, ST., MT selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Perkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Muhammad Ikhsan, M.T selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Perkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Bapak Pardi, ST., MT. selaku dosen Pembimbing dalam pelaksanaan Tugas Akhir saya, Terimakasih atas ide-ide dan masukannya sehingga Tugas Akhir saya dapat berjalan dengan baik.
4. Bapak Budhi Santoso, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan sekaligus Dosen koordinator Tugas Akhir saya.
5. Teman-teman yang saya sayangi, yaitu, Sulaiman, Dewan, Lery, Delta, Windy, Rizaldi, dan teman-teman yang lain, Terima kasih telah sukarela dalam membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir saya, berkat partisipasinya Tugas Akhir saya dapat terselesaikan dengan baik.
6. Kedua orang tua saya Bapak Marzaini dan Ibu Asmirawati terima kasih atas doa, dukungan moril dan materil selama pengerjaan Tugas Akhir saya.

Penulis mohon maaf karena dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan. Atas perhatian dan waktunya saya ucapkan terima kasih.

Sekian dan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bengkalis, 2023

Penulis

Hijratul Aldika
1103201206

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Teruntuk kedua orang tua saya, Bapak Marzaini dan Ibu Asmirawati yang sepenuh hati merawat dan mebesarkan saya selama 21 tahun ini. Sehingga saya menjadi manusia yang bertanggung jawab, terutama bertanggung jawab dalam berpendidikan.
2. Teruntuk sahabat HIMKA POLBENG, terima kasih telah memberikan kepercayaan kepada saya sebagai KADIV AGAMA 22. Serta selalu memberi *support* hingga saat ini.
3. Teruntuk sahabat kost, terimakasih telah memposisikan saya sebagai keluarga dan saudara. Serta menjadi tempat untuk bertukar pikiran dan kelu sesah.
4. Teruntuk rekan seperjuangan D3 Teknik Pekapalan Angkatan 2020. Terima kasih sudah banyak memberikan masukan dan mampu baersaing tanpa menjatuhkan satu sama lain.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.	1
1.2. Rumusan Masalah.	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Definisi <i>Forklift</i>	5
2.2. Jenis – jenis <i>Forklift</i>	6
2.3. Bagian Utama <i>Forklift</i>	8
2.4. Prinsip Kerja <i>Forklift</i>	9
2.5. Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan.	9
2.6. Bagian Terpenting dari <i>Prototype Forklift</i>	9
2.6.1 Poros.....	9
2.6.2 Roda.....	9
2.6.3 <i>Steer</i>	9
2.6.4 Mur dan Baut.....	9
2.6.5 Rantai dan <i>Sproket</i>	9

2.6.6	Bantalan.....	9
2.7.	Tali Sling Baja.....	11
2.8.	Dinamo Motor	12
2.9.	Katrol.....	15
2.9.1	Macam-macam katrol.	15
2.10.	Garpu (<i>Fork</i>).....	18
2.11.	Titik Berat Benda	17
BAB III	21
METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1.	Peralatan dan Bahan yang diperlukan.	21
3.1.1.	Alat yang di butuhkan.	21
3.1.2.	Bahan yang di perlukan.	21
3.2.	Metode Tugas Akhir.....	22
3.2.1	Start.....	22
3.2.2	Studi Literatur.	22
3.2.3	Pembuatan 3D Desain <i>Mobile Forklift Manual</i>	23
3.2.4	Pembuatan <i>Mobile Forklift Manual</i>	23
3.2.5	Uji coba <i>Mobile Forklift</i>	24
3.3.	Penyusunan Laporan.	24
3.4.	<i>Flow Chart</i> Metodologi.....	25
3.5.	Teknik Pengumpulan Data.....	28
BAB IV	30
Hasil Penelitian dan Pembahasan	30
4.1	Desain <i>Mobile Forklift</i>	30
4.1.1	Desain gambar bentuk <i>Fork</i>	31
4.1.2	Desain gambar Kontruksi Forklift.....	31
4.2	Pemilihan bahan dan Perhitungan Bahan profil.....	33
4.3	Algoritma Perhitungan Kontruksi <i>Forklift</i>	34
4.3.1	Perhitungan berat Profile Kontruksi <i>Forklift</i>	34

4.3.2	Perhitungan Beban Statis.....	38
4.3.3	Perhitungan Berat Beban di atas <i>Lifting/ Fork</i> pada saat naik turun.....	39
4.3.4	Perhitungan Kekuatan Tali Sling Baja.....	39
4.3.5	Perhitungan Keuntungan mekanis pada katrol.....	40
4.3.6	Perhitungan daya pada <i>Electric Hoist</i>	41
4.4	Tahap Pembuatan.....	42
4.4.1.	Pembacaan Gambar kerja.....	43
4.4.2.	Pembuatan <i>Measuring</i>	44
4.4.3.	Proses <i>Marking</i>	44
4.4.4.	Proses <i>Cutting</i>	44
4.4.5.	Proses <i>Gerinding</i>	45
4.4.6.	Proses <i>Fitting</i>	46
4.4.7.	Proses <i>Joining</i>	46
4.4.8.	Proses Pengeboran.....	47
4.4.9.	Proses <i>Finishing</i>	47
BAB V		50
KESIMPULAN DAN SARAN		50
Kesimpulan.....		50
Saran.....		51
DAFTAR PUSTAKA		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Forklift</i>	2
Gambar 2.2 <i>Forklift Diesel</i>	3
Gambar 2.3 <i>Forklift Electric</i>	3
Gambar 2.4 <i>Forklift manual</i>	4
Gambar 2.5 <i>Hand Forklift Manual</i>	4
Gambar 2.6 Poros di tumpu oleh dua bantalan	8
Gambar 2.7 Poros transmisi	9
Gambar 2.8 Poros Transmisi.....	9
Gambar 2.9 Gandar	10
Gambar 2.10 Mur dan baut	13
Gambar 2.11 Sprocket	14
Gambar 2.1 Pelumasan bantalan hancur	15
Gambar 2.1 Komponen bantalan gelinding	16

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Tugas Akhir.....	23
Tabel 1.2 Perkiraan Biaya Tugas Akhir.....	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Pesawat angkat merupakan salah satu jenis mesin pemindah barang yang sering digunakan dalam kegiatan pada area industri, pembangunan, dan pelabuhan. Beberapa jenis pesawat angkat yang digunakan dengan ciri dan cara kerja yang berbeda sesuai situasi lapangan, jumlah, bentuk, dan ukuran yang akan diangkut. Forklift adalah contoh dari pesawat angkat yang berfungsi untuk memindahkan, menurunkan dan mengangkat, benda kerja dengan ketinggian yang berbeda dan mungkin tidak dapat dilakukan oleh manusia dan dengan manusia sebagai pengendalinya untuk memindahkan benda (operator).

Seiring dengan kemajuan teknologi saat ini, sudah banyak berbagai macam *Forklift*, alat ini sangat di perlukan oleh Gudang-gudang dan perusahaan logistik untuk proses pemindahan, penurunan dan pengangkatan benda kerja. Namun teruntuk di kampus Politeknik Negeri Bengkalis Terutama di jurusan Teknik Perkapalan, *Mobile Forklift* ini belum ada di sedia kan, maka pada kasus ini saya dan teman saya akan membuat *Mobile Forklift* dengan kapasitas angkat tertentu yang menggunakan sistem katrol majemuk atau gabungan dari beberapa katrol tetap sebanyak 3 katrol, dan untuk tali penahannya menggunakan kawat baja/tali sling 'kemudian dibantu dengan motor katrol elektrik sebagai alat *lifting* nya.

Sedangkan untuk area bermanuver di *workshop* kampus perkapalan tersebut masih cukup sempit sehingga menyulitkan dalam proses penggunaannya pada saat bermanuver. Dengan pertimbangan tersebut, perlunya di sediakan *Mobile forklift* ukuran sedang, agar memudahkan saat pengangkutan dan pemindahan barang kerja.

Untuk konsep pembuatan mulai dari model *design, prototype* dan Sistem kerjanya, mungkin hampir sama dengan yang pernah dibuat manusia sebelumnya yaitu *mobile Forklift manual* dan orang yang menemukan ide dalam pembuatan *forklift manual* tersebut ialah Aris Joko Saraswo beliau merupakan seorang montir mobil di Daung wentan, Kelurahan Tanjung Kusuman, kecamatan Serengan, kota Surakarta, Provinsi Jawa Tengah, yang mempunyai ide dan mampu menginovasi Teknologi tepat guna untuk membuat *Forklift manual* tersebut.

Kemudian untuk pengumpulan data atau referensi terkait *Forklift* ini, saya temukan pada jurnal yang pernah ada yaitu salah seorang yang bernama Robi Firdaus pada tahun (2015), Politeknik Sriwijaya dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Forklift Manual Dengan Kapasitas Angkat 200 Kg” .

Namun, untuk perbedaan antara produk yang saya bangun dengan yang sudah ada sebelumnya tersebut. perbedaannya dapat dilihat dari segi bentuk, model design, Teknologi yang di pakai pada sistemnya baik *lifting* dan penggerak maju mundurnya (*Mobile*), kemudian kapasitas daya angkatnya. Kalau yang sebelumnya hanya sanggup maksimal 200 kg, maka saya tambah lagi kekuatannya menjadi ± 500 kg, dan proses pengangkatannya otomatis, menggunakan Motor Katrol elektrik kapasitas ± 600 kg.

Mungkin sekian latar belakang terkait Tugas Akhir saya, saya harap pesawat angkat yang akan saya buat ini, dapat berfungsi dengan baik dan juga bermanfaat bagi kampus, khususnya di kampus kuliah saya sendiri yaitu Politeknik Negeri Bengkalis, jurusan Teknik Perkapalan.

1.2. Rumusan Masalah.

1. Bagaimana dengan membuat design *Mobile Forklift* tersebut?
2. Bagaimana dalam menganalisa atau menghitung berapa maksimal dari kapasitas daya angkat *forklift* tersebut?
3. Bagaimana Tahap dalam pembuatan *Mobile Forklift* tersebut?

1.3. Batasan Masalah.

Agar penelitian ini lebih lebih efektif, efisien, ter arah dan dapat di kaji lebih mendalam maka di perlukan pembatasan masalah :

1. Perancangan *Forklift* Ini hanya berfokus pada rancang bangun dan tidak sampai membahas *detail* perlengkapan yang dibutuhkan.
2. Perancangan *Forklift* ini tidak sampai membahas detail terkait, referensi atau jurnal penelitian sebelumnya.
3. Menghitung biaya produksi prototipe *forklift* kapasitas angkut maksimal ± 500 kg.
4. Pada perancang *forklift* ini, masih kurang dalam tingkat safety dan keselamatan, terutama pada garpu (*forknya*).

1.4. Tujuan Penelitian.

Adapun tujuan dari produk yang akan saya buat ini ialah sebagai berikut :

1. Untuk membuat *design forklift* yang cocok terutama pada sistem *lifting*
2. Untuk menguji sistem dan menghitung berapa maksimal kapasitas daya angkat *Forklift* tersebut.
3. Untuk bagaimana dalam Menyusun tahap- tahap yang harus di lakukan pada saat memulai pembuatan *Mobile Forklift* tersebut.

1.5. Manfaat Penelitian.

Adapun manfaat dari Penelitian ini ialah :

1. Agar kebutuhan peralatan yang tersedia di *workshop* perkapalan, kampus Politeknik Negeri Bengkalis tersebut dapat terpenuhi.
2. Agar mempermudah dalam proses pengerjaan, pada saat kegiatan mata kuliah praktek di *workshop*.
3. Manfaat untuk saya sendiri yaitu, Agar saya mendapatkan wawasan terbaru terkait pengembangan peralatan industri terutama pesawat angkat jenis *Forklift*.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai tinjauan pustaka, mengenai penelitian penelitian sebelumnya, referensi referensi mesin perkakas dan alat sistem pendingin.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai alat dan bahan yang digunakan, metode dan perancangan, diagram alir, teknik pengumpulan data dan analisa data.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini mengulas mengenai hasil yang didapatkan setelah dilakukan setiap proses yang ada.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan sehubungan dengan rumusan masalah, tujuan dan hasil dari proses penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi *Forklift*.

Forklift adalah mesin yang menggunakan dua garpu untuk mengangkat dan menempatkan beban ke posisi yang biasanya sulit dijangkau. *Forklift* umumnya terbagi dalam dua kategori yaitu untuk medan industri dan kasar. *Forklift* umum digunakan dalam gudang rumah dan di sekitar dermaga truk dan kereta. Alat ini memiliki ban kecil yang dirancang untuk berjalan pada permukaan aspal dan biasanya didukung oleh sebuah mesin pembakaran internal yang berbahan bakar bensin, solar, atau bahan bakar propana.

Beberapa *forklift* industri kecil yang didukung oleh sebuah motor listrik berjalan dari baterai internal. *Forklift* medan kasar, seperti namanya, dirancang untuk berjalan pada kasar, permukaan beraspal. *Forklift* umumnya digunakan di seluruh lokasi konstruksi atau dalam aplikasi militer. Alat ini memiliki ban besar, ban pneumatik dan biasanya didukung oleh sebuah mesin pembakaran internal yang berjalan pada bensin, solar, atau bahan bakar propana. *Forklift* medan kasar dapat memiliki sebuah menara vertikal, yang mengangkat beban lurus ke atas, atau ledakan teleskopis, yang mengangkat beban dan keluar dari dasar mesin. (Sumber : [BAB II.pdf \(polsri.ac.id\)](#), 2015).



Gambar 2.1. *Forklift*

2.2. Jenis – jenis *Forklift*.

Secara umum ada beberapa macam jenis *forklift* yang saat ini populer digunakan.

1. *Forklift diesel*

Forklift ini 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 *Forklift diesel*.

2. *Forklift electric*.

Forklif ini menggunakan tenaga baterai sebagai sumber energinya. Baterai ini mempunyai lifetime sehingga diperlukan sebuah alat untuk *recharge* sehingga *baterai* dapat berfungsi kembali. Fungsi perawatan ini sangat penting untuk kelangsungan hidup dari sebuah *battery*.



Gambar 2.3 *Forklift electric*.

3. *Forklift Manual.*

Forklift ini menggunakan tenaga manual atau tenaga manusia sebagai penggerak maju, mundur dan naik turun beban pada alat angkatnya, Pada sistem kerja alat angkat bebannya cukup sederhana menggunakan kawat baja dan katrol tetap dan di bantu dengan tenaga manusia untuk mengayuhnya, keunggulan alat ini jika di bandingkan dengan jenis *forklift* sebelumnya ialah ramah lingkungan, harga yang cukup murah, dan mudah dalam perawatannya.



Gambar 2.4 *Forklift manual.*

4. *Hand Forklift.*

Hand forklift menggunakan tenaga mesin/tenaga dongkrak untuk pengangkatan bebannya yang dioperasikan oleh manusia, *hand Forklift/hand truck* sepenuhnya dioperasikan menggunakan pengarahannya dari operatornya yang bersifat manual karena untuk penggerak maju dan mundurnya di bantu oleh tenaga manusia.



Gambar 2.5. *Hand Forklift manual.*

2.3. Bagian Utama *Forklift*.

Pada umumnya *Forklift* tersusun atas:

1) *Fork*

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*.

2) *Carriage*

Carriage 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.

3) *Mast*

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

4) *Overhead Guard*

Overhead guard 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.

5) *Counterweight*

Counterweight merupakan bagian penyeimbang beban dari sebuah *forklift*. Letaknya berlawanan dengan posisi *fork*.

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*. *Fork assembly* diikatkan ke salah satu ujung rantai dan yang lainnya terikat pada beam 10 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.

2.5. Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan.

Dalam setiap perencanaan maka pemilihan bahan dan komponen merupakan faktor utama yang harus diperhatikan seperti jenis dan sifat bahan yang akan digunakan seperti sifat tahan terhadap korosi, tahan terhadap keausan, tekanan dan lain-lain sebagainya. Kegiatan pemilihan bahan adalah pemilihan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat agar dapat ditekan seefisien mungkin didalam penggunaannya dan selalu berdasarkan pada dasar kekuatan dan sumber pengandaannya.

Faktor – faktor 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. Bahan yang mudah didapat dalam proses rancang bangun ini seperti besi profil U, besi hollow, bantalan, sprocket sepeda motor, elektroda, dan besi profil L. Bahan tersebut mudah didapat karena sudah banyak tersedia di pasaran.
- 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 12 bahan yang akan digunakan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan suatu perencanaan. Bahan penunjang dari alat yang akan dibuat memiliki fungsi yang berbeda dengan bagian yang lain, dimana fungsi dan masing-masing bagian tersebut akan memengaruhi antara bagian yang satu dengan bagian yang lain.

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. Dalam proses rancang bangun alat ini menggunakan besi profil U 65×35×2, hollow 35×35×2, besi profil L 50×50×25 dan 40×40×2, pillow block P205 1”, poros ulir persegi M22, sprocket sepeda motor, baut dan mur M10, M12, M14, M17, M30, kopling steer, pipa besi 1”, dan reduction gear.

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.

2.6. Tali Sling Baja.

Tali sling Baja adalah tali baja yang dipotong dengan ukuran tertentu, dan dibagian ujungnya ditebuk menjadi bentuk mata. Kemudian dikunci menggunakan alat tertentu seperti ferrule atau bisa juga dengan wire clip. contoh gambar dari tali baja sling dibawah ini :



Gambar 2.14 Tali Sling Baja

(Sumber : <https://kpssteel.com/educational/mengenal-keunggulan-tali-sling>, 2019).

Rumus Perhitungan kekuatan Tali Sling Baja dapat di lihat di bawah ini sebagai berikut :

$$SWL = 1/2 \times 1/2 \times 8$$

$$SWL(\text{Ton}) = \text{Diameter}(\text{Inch}) \times \text{Diameter}(\text{Inch}) \times 8$$

2.7. Motor katrol elektrik

Dinamo motor merupakan alat penggerak yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Dinamo motor ini sering kali dijumpai pada alat-alat rumah tangga yang membutuhkan energi mekanik seperti AC, kipas angin, mesin cuci, pompa air dan lain-lain. Selain digunakan pada alat-alat rumah tangga, dinamo motor ini biasa digunakan pada industri yang membutuhkan energi mekanik untuk menggerakkan atau mengangkat beban.

Prinsip kerja dinamo motor ini adalah dengan mengandalkan gaya yang diberikan arus listrik dalam medan magnet. Pada setiap motor biasanya terdiri dari kedua sisi loop pada yaitu sudut kanan medan magnet yang akan menimbulkan gaya pada arah berlawanan dan kedua pasangan gaya ini akan menghasilkan tenaga putar atau torsi untuk memutar kumparan. Umumnya pada dinamo motor terdiri dari beberapa loop yang akan memberikan tenaga putaran yang seragam.

Setelah mengetahui cara kerja dinamo motor, terdapat keluaran tenaga putar atau torsi yang dimana dipengaruhi beban motor. Umumnya beban motor dikategorikan kedalam tiga jenis yaitu:

- 1) Beban torsi konstanta yaitu dimana permintaan keluran energinya bervariasi tergantung pada kecepatan operasinya namun torsinya tidak bervariasi. Contoh beban motor dengan torsi konstan yaitu rotary kilns, conveyors, dan pompa displacement konstan.
- 2) Beban torsi variabel yaitu beban dengan permintaan torsi bervariasi dengan kecepatan operasinya. Contoh beban torsi variabel yaitu fan dan pompa sentrifugal.

- 3) Beban dengan energi konstan yaitu dimana permintaan torsi yang berubah dan berbanding terbalik dengan kecepatan operasinya. Contoh beban dengan energi konstan ini adalah peralatan-peralatan mesin.

Umumnya motor listrik terdiri dari beberapa jenis yaitu dari Motor DC, Motor induksi (Induction Motor), dan Motor Sinkron (Synchronous Motor). Ketiga jenis motor listrik tersebut sebenarnya memiliki prinsip kerja yang mirip, namun yang membedakan ketiga jenis motor ini yaitu besaran interaksi medan magnetnya. Berikut prinsip kerja tiga jenis motor listrik yang harus kamu ketahui:

- 1) Dinamo Motor DC



Gambar 2.15 Dinamo Motor DC

Cara kerja motor DC yaitu mengandalkan tegangan arus listrik searah untuk menggerakannya yang dilengkapi dengan dua terminal. Alat penggerak motor DC ini biasa ditemukan pada beberapa produk elektronik rumah tangga yang biasa digunakan seperti bor listrik, vibrator smartphone, bahkan alat-alat industri. Prinsip kinerja dari dinamo motor DC ini sendiri menggunakan fenomena elektromagnetik.

- 2) Motor Induksi.

Cara kerja motor induksi yang dikenal dengan mesin Asinkron ini cukup menarik, karena mesinnya tidak beroperasi dengan kecepatan yang sinkron. Alat penggerak motor induksi ini terdiri dari dua jenis yaitu induksi satu phase dan induksi tiga phase, namun dengan fungsi yang berbeda. Motor induksi ini menggunakan prinsip kerja induksi elektromagnetik. Dimana ketika medan magnet berputar gaya gerak

listrik diinduksi dan melintasi konduktor listriknya. Perangkat motor induksi ini juga dilengkapi dengan dua bagian utama yaitu stator dan rotor.

3) Motor Sinkron

Prinsip kerja motor sinkron ini sedikit berbeda dengan yang lain, karena cara kerja motor sinkron ini tidak bergantung pada adanya arus induksi agar bisa dioperasikan. Karena bagian rotor pada motor sinkron ini merupakan magnet permanen yang akan disinkronkan dengan medan magnet berputar. Putaran yang dihasilkan medan magnet tampak sinkron sesuai dengan frekuensi arus yang ditetapkan.

Berikut merupakan Tabel Perhitungan terkait Dinamo motor listrik :

Tabel 2.6 Kumpulan Rumus Motor listrik

Kumpulan Rumus Motor AC	
Menghitung / Mencari	Rumus
Kecepatan Sinkron Motor (n_s)	$n_s = \frac{120 \times f}{p}$
Slip Pada Motor (S)	$Slip = \frac{n_s - n_r}{n_s} \times 100 \%$
Kecepatan Rotor (n_r)	$n_r = n_s \times (1 - \% Slip)$
Daya Motor (P)	$P = (T \times n_s) / 5252 \text{ (satuan HP)}$
	$P = V \times I \times \cos \varphi \text{ (satuan Watt)}$
Daya Output Motor (P_{out})	$P_{out} = V \times I \times \eta \times \cos \varphi$
Daya Semu Motor (S)	$S = V \times I$
Arus Motor (I)	$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$
Torsi Motor (T)	$T = \frac{5252 \times P}{n}$
Efisiensi Motor (η)	$\eta = \frac{P_{out}}{p} \times 100 \%$

2.8. Katrol.

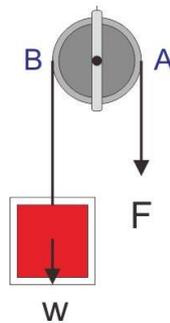
Katrol ialah roda ataupun *cakram pejal* yang berputar pada porosnya, dan dilewati sebuah rantai ataupun tali. salah satu Ujung untuk menarik dan ujung satu lainnya adalah letak beban. Roda yang tepi kanan dan kirinya dibuat lebih tinggi dari bagian tengah agar tali bisa dipasang dan bergerak sepanjang badan roda tersebut.

2.8.1 Macam-macam katrol.

Jenis ataupun macam katrol berdasarkan susunannya itu terbagi menjadi dua, katrol tetap (*fixed pulley*) dan katrol bergerak (*movable pulley*). masih ada satu lagi yaitu katrol majemuk. tetapi katrol majemuk pada prinsipnya hanya gabungan dari katrol tetap dan katrol bergerak.

1) Katrol Tetap

Seperti pada namanya yang disebut katrol “tetap” ialah katrol yang tetap pada tempatnya, katrol tersebut tidak berpindah tempat dalam penggunaannya.



Gambar 2.16 Katrol Tetap.

Rumus Katrol Tetap :

$$F = w$$

Keterangan :

F = Gaya Kuasa

w = Berat Beban

Keuntungan menggunakan mekanik katrol tetap ini dapat dirumuskan :

$$KM = W/F = l_k/l_b = 1$$

Keterangan :

KM = Keuntungan mekanik katrol

w = berat benda (N)

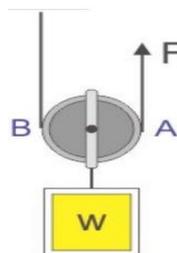
F = gaya kuasa (N)

l_k = lengan kuasa (m)

l_b = lengan beban (m)

2) Katrol Bergerak

Katrol bergerak ialah katrol dengan salah satu ujung tali terikat pada tempat yang tetap dan ujung yang lain ditarik ke atas pada sebuah gaya. Benda yang akan diangkat digantungkan pada poros katrol hingga besar beban total ialah berat katrol ditambah dengan berat beban benda. Contoh dari katrol bergerak seperti pada penarik peti atau barang di pabrik-pabrik besar.



Gambar 2.16 Katrol Bergerak

Rumus Katrol Bergerak :

Pada katrol bergerak, jarak A ke B (diameter katrol) merupakan lengan kuasa (Lk) dan jarak O ke B adalah lengan beban (Lb). maka keuntungan mekanis dari katrol bergerak ialah

$$LK / LB = 2 / 1 = 2$$

$$Lk \text{ (diameter)} = 2 LB \text{ (jari-jari)}$$

atau dapat juga dirumuskan sebagai berikut :

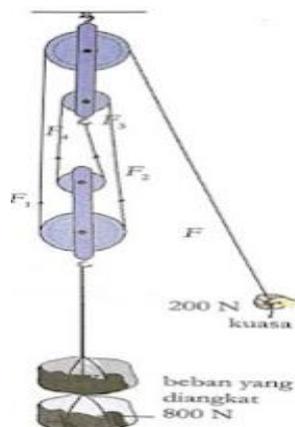
$$KM = Ik/Ib$$

$$W/F = 2 \text{ atau } F = 1/2 W$$

Jadi besarnya keuntungan mekanis pada katrol bergerak yaitu 2. Jika berat benda yang digantungkan adalah 100 N maka untuk mengangkatnya dengan katrol bergerak cukup dengan gaya 50 N saja.

3) Katrol Majemuk.

Katrol majemuk adalah jenis katrol yang mempunyai lebih dari satu katrol sehingga keuntungan mekanisnya dihitung dari jumlah tali yang mengangkat beban.



Gambar 2.17 Katrol Majemuk

2.9. Garpu (*Fork*).

Fork merupakan bagian dari sistem pengangkat forklift yang akan menerima beban secara langsung. Fork juga merupakan peralatan kerja forklift yang dapat diganti menurut kebutuhan kerja serta jenis dari beban yang akan diangkat. Fungsi fork adalah sebagai dukungan dari beban atau materi yang akan diangkat, yang dapat berupa kotak atau pallet. Dalam pengoperasiannya, diusahakan agar penempatan beban berada pada pangkal fork untuk meminimalkan terjadinya kerusakan pada konstruksi fork.

2.10 *Maintenance*

1. Pengertian *Maintenance*

Maintenance atau perawatan adalah suatu usaha atau tindakan reparasi yang dilakukan agar kondisi dan performance dari mesin tetap terjaga, namun dengan biaya perawatan yang serendah - rendahnya atau suatu kegiatan servis untuk mencegah timbulnya kerusakan tidak normal sehingga umur alat dapat mencapai atau sesuai umur yang di rekomendasikan oleh pabrik.

Kegiatan servis meliputi pengontrolan, penggantian, penyetelan, perbaikan dan pengetesan.

2. Tujuan dari *Maintenance*

Tujuan dari *Maintenance* Tujuan dari melakukan *maintenance* ialah:

- a. Agar suatu alat selalu dalam keadaan siaga siap pakai (high availability)
- b. Memiliki kemampuan mekanis paling baik (best performance)
- c. Agar biaya perbaikan alat menjadi hemat (reduce repair cost)

3. Klasifikasi dari *Maintenance*

Maintenance terbagi menjadidua bagian yaitu *Preventive Maintenance* dan juga *Corrective Maintenance*. *Preventive maintenance*

dilakukan untuk mencegah kerusakan pada unit atau komponen sedangkan *corrective maintenance* dilakukan setelah komponen mengalami gejala kerusakan. Berikut penjelasan tentang kedua jenis *maintenance* tersebut:

a. *Preventive Maintenance*

Preventive maintenance adalah perawatan yang dilakukan dengan tujuan untuk mencegah kemungkinan timbulnya gangguan atau kerusakan pada alat. *Preventive maintenance* terbagi menjadi tiga bagian, yaitu:

1. *Periodic Maintenance*

Periodic maintenance ialah pelaksanaan *service* yang dilakukan setelah unit beroperasi dalam jumlah jam tertentu. *Periodic maintenance* juga terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

a) *Periodic Inspection*

adalah inspeksi atau pemeriksaan harian (*daily-10hours*) dan mingguan (*weekly-50hours*) sebelum unit beroperasi.

b) *Periodic Service*

adalah suatu usaha untuk mencegah timbulnya kerusakan pada suatu alat yang dilaksanakan secara berkala / *continue* dengan interval pelaksanaan yang telah ditentukan berdasarkan *service meter / hours meter (HM)*.

2. *Schedule Overhaul*

Schedule Overhaul adalah jenis perawatan yang dilakukan pada interval tertentu sesuai dengan standar *overhaul* masing-masing komponen yang ada.

3. *Conditioned Based Maintenance*

Conditioned Based Maintenance adalah jenis perawatan yang dilakukan berdasarkan kondisi unit yang diketahui melalui Program Analisa Pelumas (PAP), Program Pemeriksaan Mesin (PPM), Program Pemeliharaan Undercarriage (P2U) atau Program Pemeriksaan Harian (P2H). *Conditioned Based Maintenance* juga dapat dilakukan berdasarkan

part and service news (PSN) atau modification program yang dikeluarkan pabrik.

b. *Corrective Maintenance*

Corrective Maintenance adalah perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan *machine* ke kondisi standar melalui pekerjaan repair (perbaikan) atau adjustment (penyetelan). *Corrective Maintenance* terbagi menjadi dua bagian, yaitu: 1. Brakedown Maintenance adalah perawatan yang dilaksanakan setelah machine brakedown (tidak bisa digunakan). 2. Repair and Adjustment adalah perawatan yang sifatnya memperbaiki kerusakan yang belum parah atau machine belum brakedown (tidak bisa digunakan).

2.11 Tinjauan Penelitian Terkait *Forklift*.

Dalam Tinjauan terkait Jurnal yang akan saya gunakan sebagai acuan dalam pembuatan laporan nanti, saya mengambil jurnal dari salah seorang yang bernama Robi Firdaus pada tahun (2015), Politeknik Sriwijaya dengan judul “Rancang Bangun Prototipe *Forklift* Manual Dengan Kapasitas Angkat 200 Kg” .

Namun, untuk perbedaan antara produk yang saya bangun dengan yang sudah ada sebelumnya tersebut. perbedaannya dapat dilihat dari segi bentuk, model design, Teknologi yang di pakai pada sistemnya baik *lifting* dan penggerak maju mundurnya (*Mobile*), kemudian kapasitas daya angkatnya. Kalau yang sebelumnya hanya sanggup maksimal 200 kg, maka saya tambah lagi kekuatannya menjadi ± 500 kg, dan proses pengangkatannya otomatis, menggunakan Motor Katrol elektrik (*Electric Hoist*) kapasitas ± 600 kg

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik tentu kita harus melakukan beberapa usaha dan kegiatan sehingga kita bisa mendapat hasil yang semaksimal mungkin, dalam persiapan perencanaan yang akan di lakukan. Adapun kegiatan yang akan dilakukan antara lain adalah sebagai berikut:

3.1. Peralatan dan Bahan yang diperlukan.

Berikut ini merupakan alat dan bahan yang di perlukan pada proses pembuatan *Mobile Forklift Manual*:

3.1.1. Alat yang di butuhkan.

- 1) Mesin las SMAW
- 2) Elektroda
- 3) Mesin plasma
- 4) *Autocad/Sketch up*.
- 5) Meteran
- 6) Gerinda potong/Asah.
- 7) Penggaris
- 8) Mesin bubut
- 9) kapur.
- 10) Tang
- 11) Pengunci Baut dan mur.

3.1.2. Bahan yang di perlukan.

- 1) *Motor Dinamo Byson*
- 2) Besi Kanal UNP 180 x 80 x 6 mm (1 batang).
- 3) Besi Profile L.
- 4) Batangan Besi pipa
- 5) Kawat lapis Baja, *Steel Wire Rope* 20 mm
- 6) Aki motor/*battery*
- 7) Plat baja murni 8 mm.

- 8) Katrol Tetap 2 buah
- 9) *Gear / Sprocket* Sepeda motor.
- 10) Rantai sepeda Motor.
- 11) Baut dan Mur M10, M12, M14, M17, M30
- 12) Tombol Power on/off.
- 13) Roda gerobak pasir 4 buah
- 14) Pedal Rem

3.2. Tahapan Penelitian

Metodologi merupakan kerangka dasar dari tahapan penyelesaian tugas akhir. Metode penulisan mencakup semua kegiatan yang akan dilaksanakan guna melakukan proses analisa terhadap permasalahan yang ada dan akan digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini dalam melakukan penggambaran. Untuk lebih jelasnya metode yang dilakukan dalam tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

3.2.1 Start.

Memulai perancangan *Mobile Forklift*

3.2.2 Studi Literatur.

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi-informasi dan referensi yang terkait landasan teori pendukung pembuatan *Forklift* baik dari buku-buku perpustakaan maupun internet.

3.2.3 Metode Perhitungan.

Metode perhitungan dilakukan untuk mengetahui berapa nilai atau data yang di hasilkan dalam memperkirakan kemampuan daya angkat *Mobile Forklift* tersebut.

3.2.4 Desain *Mobile Forklift*.

Setelah di dapatkan data-data yang di butuhkan dalam kegiatan, maka langkah selanjutnya adalah membuat desain 3D yang nantinya akan di jadikan sebagai patokan dalam pembuatan mesin las. Proses pembuatan desain ini di lakukan dengan menggunakan *Sket chup/Autocad*.

Adapun Tahap - tahap dalam mendesain *Mobile Forklift* sebagai berikut :

1. Tahap awal yaitu pemilihan profil yang cocok untuk kontruksi/kerangka pada *Mobile Forklift* terutama pada *fork* (garpu).
2. Kemudian mendesain bentuk profil tersebut, sesuai dengan dimensi yang di inginkan, lalu di rakit, sehingga membentuk *fork* yang sesuai.
3. Setelah bentuk *fork* sudah jadi maka tahap selanjutnya melakukan perhitungan berat tiap-tiap balok kerangka/*fork* yang terpasang dengan menggunakan Rumus sebagai berikut.
$$P \times L \times T \times \text{Massa jenis/kg} \dots\dots\dots (1.13).$$
4. Langkah selanjut nya, mendesain bentuk sling baja dengan diameter kawat sesuai dengan perhitungan pada formula 1.7 di atas tadi.
5. Kemudian, mendesain bentuk motor katrol elektik sesuai dimensi yang di rencakana.

3.2.5 Pembuatan *Mobile Forklift* .

Setelah Pengumpulan data, penggambaran 3D, dan komponen-komponen *Mobile forklift*. Maka dilanjutkan dengan pembuatan *Mobile forklift*. Dengan peralatan dan bahan-bahan material/koponen yang sudah di pilih.

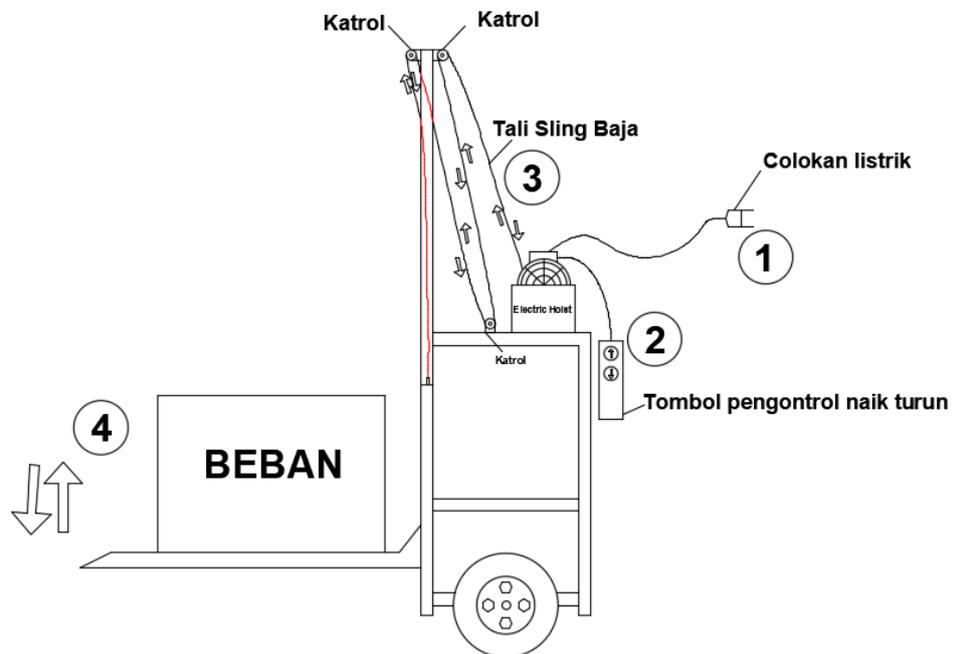
3.2.6 Uji coba *Mobile Forklift*.

Setelah *Mobile forklift* selesai di buat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan percobaan apakah *Mobile forklift* tersebut layak untuk di gunakan. Faktor kelayakan *Mobile forklift* ini adalah ketika *Mobile forklift* digunakan mampu bermanuver dan mengangkat beban berat dengan baik.

3.2.7 Penyusunan Laporan.

Setelah tahap-tahap diatas selesai dilakukan, maka penulis akan menyusun laporan hasil *Mobile forklift* berdasarkan pengamatan dan yang telah di rencanakan sesuai dengan aturan-aturan yang telah ditetapkan dan peraturan tambahan oleh program studi dalam penyusunan Tugas Akhir.

3.3. Model Perancangan.



Gambar 3.1 Skema cara kerja sistem *Lifting* pada *Forklift*

(Sumber). Pribadi.

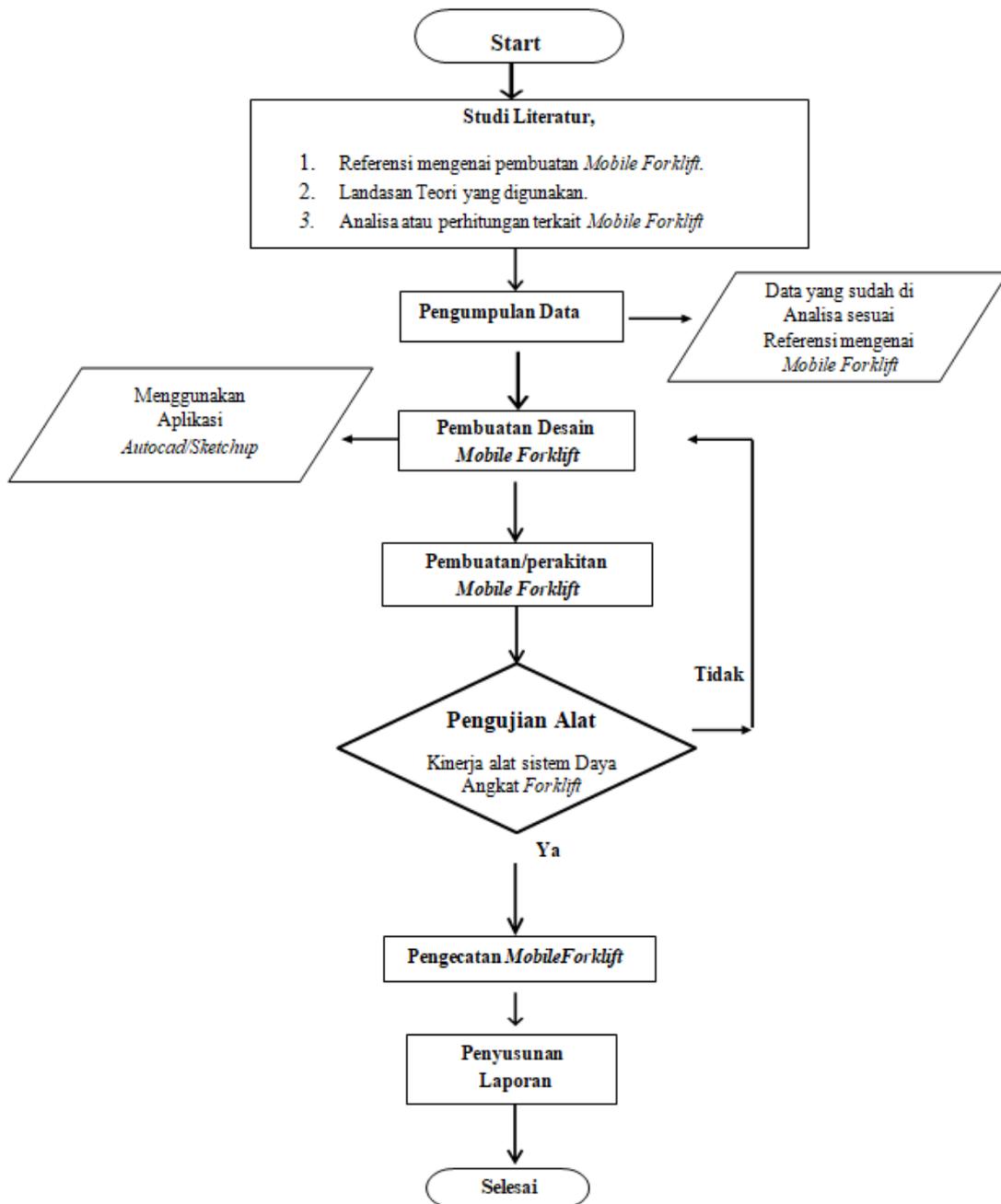
Berdasarkan gambar 3.1 cara dari kerja alat sebagai berikut:

1. Colokan adaptor *electric Hoist* pada arus listrik
2. Setelah dialirkan arus, Tekanlah tombol handle naik atau turun pada *electric Hoist*. untuk mengangkat beban tekan tombol panah atas dan untuk menurunkan beban tekan tombol panah bawah.
3. Tali sling baja yang terpasang otomatis akan bergerak naik dan turun saat operator menekan tombol handle-nya.
4. Garpu pada *forklift* otomatis akan bergerak naik turun dan beban yang di letakan pada garpu akan ikut terangkat karena tarikan dari *electric hoist* tersebut.

3.4. Flow Chart Metodologi.

Flowchart merupakan suatu bagian dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan suatu bagian dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antar suatu proses (intruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Flowchart sistem merupakan suatu bagian yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang di kerjakan di dalam sistem keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Dengan kata lain, *Flowchart* merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur yang terkombinasi dan membentuk suatu sistem.

Diagram Alir (*Flow Chart*)



Gambar 3.2 *Flowchart*

3.5. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.

Pada teknik pengumpulan dan analisis data disini penulis menggunakan metode kepustakaan dimana metode ini dilakukan dengan cara membaca 3 literature yang ada di buku, jurnal, maupun website resmi sehingga dapat diperoleh data-data yang akurat

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas terkait pembuatan desain, perhitungan, dan perakitan dalam perencanaan sistem *lifting* pada *Mobile Forklift*. Agar menghasilkan *Mobile Forklift* yang bagus dan dapat berfungsi dengan baik sebagaimana yang diharapkan oleh penulis, maka direncanakan perhitungan alat dan bahan sebagai berikut:

4.1 Desain Utama *Mobile Forklift*

Gambar rancangan diperlukan untuk sebagai acuan dalam proses pembuatan atau perakitan *Forklift* ini, agar pada saat melakukan perakitan, bisa berjalan dengan baik sesuai prosedur yang dibuat, untuk data utama ukuran *Forklift* ini saya mendapatkan referensi dari sumber <https://www.asheforklift.com/forklift-spesifikasi> berikut ini ukuran - ukuran *forklift* yang pernah di pasaran pada industri-industri tertentu.



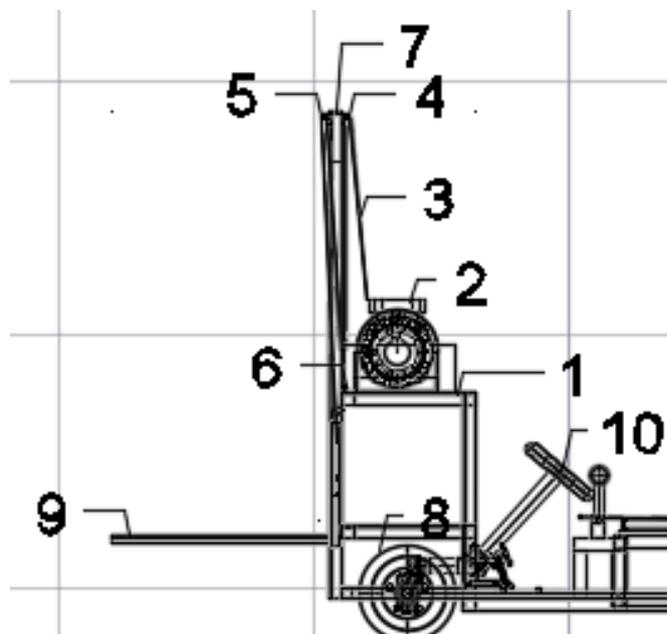
- | | | |
|---|---|---|
| • Daya angkat beban aman maksimum – 2 Ton | • Daya angkat beban aman maksimum – 2.4 Ton | • Daya angkat beban aman maksimum – 3.2 Ton |
| • Ketinggian angkat maksimum – 3 Meter | • Ketinggian angkat maksimum – 3 Meter | • Ketinggian angkat maksimum – 3 Meter |
| • Ketinggian mast normal – 2.03 Meter | • Ketinggian mast normal – 2.08 Meter | • Ketinggian mast normal – 2.23 Meter |
| • Radius putar – 2.24 Meter | • Radius putar – 2.4 Meter | • Radius putar – 2.79 Meter |

Sumber : <https://www.asheforklift.com/forklift-spesifikasi>

Gambar 4.1. ukuran *forklift* yang umum di jual di pasaran.

Dari data tersebut, maka penulis memakai ukuran *mobile forklift* yang paling kecil, alasannya karena *forklift* ini hanya berkapasitas kurang dari 500 kg, kemudian jika di buat terlalu besar akan menyulitkan dalam proses bermanuver di jalan Gedung perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis.

Kemudian pada sistem *lifting Mobile Forklift* ini menggunakan sistem *electric Hoist*, dimana cara kerjanya kedua garpu di angkat dengan cara di Tarik oleh *electric hoist*. Berikut ini adalah gambar cara kerja sistemnya.



Gambar 4.2. system kerja *lifting Forklift*

Keterangan :

1. Meja dudukan Electric Hoist.
2. Electric Hoist.
3. Tali Sling Baja.
4. Katrol
5. Katrol
6. Katrol
7. Kontruksi Penampang Atas.
8. Roda Depan.

9. Garpu (*Fork*)

10. Stir Kemudi.

Proses pembuatan desain ini di lakukan dengan *Software Autocad*. Dalam merancang sebuah alat/*Mobile Forklift* harus memperkirakan ukuran-ukuran yang akan digunakan untuk mendesain alat yang akan dibangun nantinya, berikut adalah penjelasan terkait *mobile forklift* menggunakan ukuran-ukuran pada alat yang akan di buat nanti oleh penulis:

Ukuran-ukuran yang diambil oleh penulis ini sudah diperkirakan dan sudah melihat beberapa referensi yang ada sebagai acuan penulis bagaimana bentuk yang baik dan efisien saat proses pengoperasian pada alat.

Adapun Tahap - tahap dalam mendesain *Mobile Forklift* sebagai berikut :

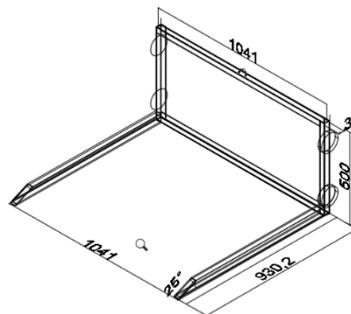
- a. Pertama, pengambilan ukuran tinggi pada rangka *Forklift* ini yaitu 180 cm. Ukuran ini diambil karena tinggi tersebut sangat ideal dan bisa memasuki ruangan bengkel pipa dan pelat tanpa tersangkut plafon ataupun pondasi pintu bengkel pipa dan pelat.
- b. Kedua, Pengambilan ukuran lebar pada rangka *forklift* ini yaitu 120 cm. Ukuran yang di ambil sangat lah sesuai dengan ukuran lebar kendaraan mobil pengangkut pada umumnya, karena jikalau terlalu lebar sangat mengganggu pengguna jalan.
- c. Ketiga, Pengambilan ukuran Panjang rangka *Mobil Forklift* ialah 2,75 meter, ukuran yang di ambil sesuai keinginan yang di rencanakan, karena dalam merancang sebuah alat, tentu ada beberapa space atau ruang yang harus di sediakan supaya ada ruang untuk peletakan mesin, gearbox dan komponen-komponen lainnya.
- d. Keempat, pengambilan ukuran Panjang Fork/ garpu, dan ukuran pengaitnya , untuk Panjang garpu ialah 1 meter serta ukuran pengaitnya 50 x 110 cm. ukuran ini sangat lah sesuai karena pada garpu ini lah bagian yang terpenting dalam peletakan beban pada saat mengangkat benda tersebut.

- e. Kelima, pengambilan ukuran meja tempat peletakan electric hoist, dan peletakan komponen lifting lainnya, yaitu, 50 x 80 cm, selain itu, pada pembuatan meja ini penulis memberikan space atau ruang kosong untuk peletakan genset dan pemberat jika di perlukan.
- f. Keenam, pengambilan ukuran kursi operator di rancang sesuai dengan ukuran kursi pada umumnya yaitu tinggi 80 cm, dan ukuran alasnya 45x 30cm.
- g. Kemudian untuk ukuran-ukuran lain yang sudah dirancang oleh penulis adalah acuan dari pemasangan motor penggerak dan *speed reducer* atau *Gearbox* agar proses instalasi penggerak dapat berfungsi dengan baik.

Berikut adalah beberapa hasil desain dari penulis yang dapat dilihat dari sudut pandang manapun yang sudah mengacu pada beberapa penjelasan diatas tadi. Lebih jelasnya dapat dilihat pada penjelasan berikut.

4.1.1 Desain gambar bentuk *Fork*

Berikut ini merupakan hasil desain gambar *Fork* yang sudah di desain menggunakan *Software Autocad* sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan, seperti pada gambar 4.1 berikut ini

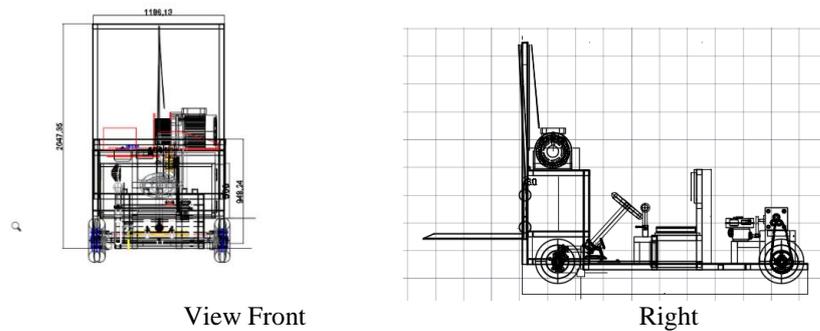


Gambar 4.3 Hasil desain *Fork* yang di rencanakan.

Gambar diatas ialah gambar desain garpu (*Fork*) beserta pengaitnya pada posisi samping yang dimana Panjang kedua garpu ialah 93 cm dan ukuran pengait 50 x 104 cm.

4.1.2 Desain gambar Kontruksi Forklift

Berikut ini merupakan hasil desain gambar *Fork* yang sudah di desain menggunakan *Autocad* sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.



Gambar 4.4 Hasil Akhir desain kontruksi *Mobile forklift*.

Berikut ini merupakan ukuran *Mobile Forklift* dengan dimensi sebagai berikut :

<i>Length</i>	:	3400 mm
<i>Breath</i>	:	1200 mm
<i>Hight</i>	:	1800 mm
<i>Net Weight Tonnage</i>	:	297,53 kg
<i>Gross Heavy Tonnage</i>	:	400 kg

4.2 Pemilihan bahan dan Perhitungan Bahan profil.

Pada Tahap ini, pemilihan bahan Kerangka profil yang sesuai untuk kontruksi kerangka pada *Mobile Forklift*, terutama pada bagian *Fork/garpu*. Jadi alasan penulis memilih besi UNP untuk pembuatan kontruksi *Mobile Forklift* ialah karena besi ini sangat kuat dan cocok dalam pembuatan kontruksi/pondasi saat menahan beban berat, ukuran yang akan di pakai untuk kontruksi

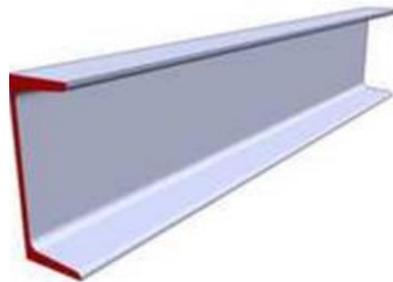
Pada profil UNP sendiri, hal yang sering terjadi ketika menahan beban, akan mengalami tekuk torsi lentur, tekuk torsi lentur adalah peristiwa ketidak

stabilan dimana ragam tekuknya adalah torsi di sertai lenturan, berikut ini merupakan tabel modulus profile unp dengan berbagai ukuran.

Table modulus profile unp

Size UNP	Dimensi						Berat / m	Cross- section A	Dimensions for detailing				Surface	
	h	b	s	r=R1	R2	e			d	Ø	emin	emax	AL	AG
	mm								Kg/m	cm ²	mm		mm	mm
UNP 50	50	38	5,0	7,0	3,5	13,7	5,59	7,12	21	-	-	-	0,232	42,22
UNP 65	65	42	5,5	7,5	4,0	14,2	7,09	9,03	34	-	-	-	0,273	39,57
UNP 80	80	45	6,0	8,0	4,0	14,5	8,64	11,00	47	-	-	-	0,312	37,10
UNP 100	100	50	6,0	8,5	4,5	15,5	10,6	13,50	64	-	-	-	0,372	35,10
UNP 120	120	55	7,0	9,0	4,5	16	13,4	17,00	82	-	-	-	0,434	32,52
UNP 140	140	60	7,0	10,0	5,0	17,5	16,0	20,40	98	M12	33	37	0,489	30,54
UNP 160	160	65	7,5	10,5	5,5	18,4	18,8	24,00	115	M12	34	42	0,546	28,98
UNP 180	180	70	8,0	11,0	5,5	19,2	22,0	28,00	133	M16	38	41	0,611	27,80
UNP 200	200	75	8,5	11,5	6,0	20,1	25,3	32,20	151	M16	39	46	0,661	26,15
UNP 220	220	80	9,0	12,5	6,5	21,4	29,4	37,40	167	M16	40	51	0,718	24,46
UNP 240	240	85	9,5	13,0	6,5	22,3	33,2	42,30	184	M20	46	50	0,775	23,34
UNP 260	260	90	10,0	14,0	7,0	23,6	37,9	48,30	200	M22	50	52	0,834	22,00
UNP 280	280	95	10,0	15,0	7,5	25,3	41,8	53,30	216	M22	52	57	0,890	21,27
UNP 300	300	100	10,0	16,0	8,0	27,0	46,2	58,80	232	M24	55	59	0,950	20,58

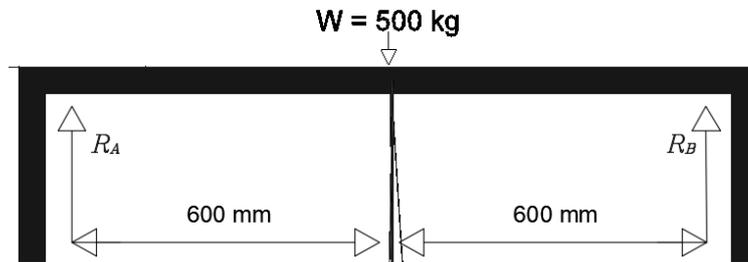
Sumber : [Tabel Baja Profil Unp | PDF \(scribd.com\)](#)



Gambar 4.5 Besi Kanal UNP

1. Perencanaan Rangka *Forklift*.

Beban maksimum yang akan diterima rangka adalah 500 kg dan tinggi angkat maksimum adalah 1,8 meter. Maka dari itu harus dipilih material yang sesuai dengan kapasitas beban tersebut. Oleh sebab itu maka rangka direncanakan akan menggunakan Baja Profil U sebagai rangka atas dan rangka tiang..



$$\sum M_A = 0$$

$$0 = W \times 600 - R_B \times 1200$$

$$= 500 \times 600 - R_B \times 1200$$

$$= 300000 \text{ kg.mm} - R_B \times 1200$$

$$R_B = \frac{300000}{1200}$$

$$= 250 \text{ kg}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_A + R_B = 0$$

$$R_A = W - R_B$$

$$= 500 - 250$$

$$= 250 \text{ kg}$$

Jadi masing-masing tiang akan menerima beban 250 kg. Oleh sebab itu, maka bahan yang digunakan untuk rangka dasar harus bisa menahan beban tersebut. Jika besi yang digunakan untuk tiang adalah besi kanal unip U65 x 42 x 5,5 mm dengan berat 42,54 kg/m, luas penampang tiang adalah :

$$\sigma_b = \frac{F}{A}$$

$$42,54 \text{ kg/m} = \frac{250}{A}$$

$$A = \frac{42,54 \text{ kg/m}}{250}$$

$$A = 5,5 \text{ mm}^2$$

Dari perhitungan yang diperoleh, untuk profil yang cocok dalam menahan beban 500 kg, adalah baja profil Unp dengan ketebalan 5,5 mm.

2. Perhitungan berat besi kanal UNP cara menghitung berat besi kanal UNP
Misalkan:

$$\text{Panjang UNP (L)} = 6000 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar UNP (W)} = 45 \text{ mm}$$

$$\text{Tinggi UNP (H)} = 80 \text{ mm}$$

$$\text{Ketebalan (B)} = 5 \text{ mm}$$

$$\text{Berat jenis baja (BJ)} = 7,85 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Berat UNP} &= (W + H) \times 2 \times L \times B \times \text{BJ} \\ &= (4,5 + 8) \times 2 \times 6 \times 5 \times 7,85 \text{ kg} \\ &= 37,68 \text{ kg} \end{aligned}$$

4.3 Algoritma Perhitungan Kontruksi *Forklift*

Analisa perhitungan dilakukan untuk mengetahui berapa nilai atau data yang dihasilkan dalam memperkirakan kemampuan daya angkat *Mobile Forklift* tersebut. Berikut ini merupakan Tahap-Tahap yang dilakukan dalam Perhitungan *Forklift*.

4.3.1 Perhitungan berat Profile Kontruksi *Forklift*.

Untuk Perkiraan bahan Profile yang digunakan yaitu menggunakan besi Profile UNP dengan Ukuran 2 Inch, dan 2,5 Inch, dalam menghitung berat profile kontruksi fork tersebut menggunakan rumus $P \times L \times T \times \rho$

dimana :

P = Panjang besi

L = Lebar besi

T = Tebal Besi

ρ = Massa Jenis baja

Berikut ini merupakan Tahap-tahap dalam mencari nilai perhitungan berat beban konstruksi tersebut sesuai dengan rumus di atas dalam menghitungnya menggunakan *Microsoft Excel*.

1) Perhitungan berat Pengait *Fork*.

Tabel 4.1 Perhitungan Profile Pengait *Fork*

PERHITUNGAN PROFILE PENGAIT FORK				berat jenis baja 8E-09 Ton/MM3						
ITEM		JUMLAH	PANJANG PROFILE	PROFILE TEBAL (mm ke m)				volume	BERAT (KG)	
bagian konstruksi garpu forklift			METER	UKURAN PROFILE	L	S X 2	L + S/1000	T		
No.	Garpu			U50 x 38 x 5						
1	kanan	1	0,9	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,000567	4,4510
2	kiri	1	0,9	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,000567	4,4510
3	profil pengait	4		U50 x 38 x 5						
4	kanan	1	0,5	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,000315	2,47275
5	Kiri	1	0,5	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,000315	2,47275
6	Atas	1	1	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,00063	4,9455
7	bawah	1	1	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,00063	4,9455
8	TOTAL	6	4,8	U50 x 38 x 5	51	76	0,126	0,005	0,003024	23,7384

Dari hasil perhitungan pada table *excel* tersebut, untuk berat fork beserta profile pengaitnya di dapat kan nilai 23,7 kg.

- 2) Perhitungan berat pondasi garpu, kontruksi Meja, Kontruksi Alas bawah, Dudukan Mesin, dan kursi operator.

Tabel 4.2 Perhitungan Profile Kontruksi berat *Forklift*.

PERHITUNGAN PROFILE KONTRUKSI FORK			berat jenis baja 8E-09 Ton/MM ³					volume	BERAT (KG)	
ITEM	JUMLAH	PANJANG PRO	PROFIL/ TEBAL (mm ke m)							
bagian kontruksi garpu forklift			METER	UKURAN PROFILE	L	S X 2	L • S/1000	T		
No.	Pondasi Fork			U85 x 38 x 5						
1	kanan	1	1,8	U85 x 38 x 5	65	76	0,141	0,005	0,001269	9,9617
2	kiri	1	1,8	U85 x 38 x 5	65	76	0,141	0,005	0,001269	9,9617
3	Atas	1	1,2	U85 x 38 x 5	65	76	0,141	0,005	0,000846	6,6411
4	Meja									26,5644
5	pondasi memanjang	4	0,45	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,0002835	8,9019
6	pondasi melintang	2	0,75	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,0004725	7,41825
7	Pondasi tengah meja	2	1,2	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,000756	11,8692
8	Alas Meja	2	1,2	1200 x 550 x 5	50	76	0,126	0,005	0,000756	11,8692
8	Kontruksi alas bawah									
9	pondasi memanjang	2	5	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,00315	49,455
10	ndasi alas bawah ke samping (bagian dep	1	1,2	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,000756	5,9346
11	Pondasi alas bawah ke samping	7	0,7	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,000441	24,23295
12	Dudukan Mesin									
13	Pondasi tegak lurus ke atas	4	1	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,00063	19,782
14	Pondasi melintang kesamping	2	0,7	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,000441	6,9237
15	Pondasi melintang kesamping (atas)	4	1,1	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,000693	21,7602
16	Pondasi memanjang (alas bawah)	2	0,75	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,0004725	7,41825
17	Pondasi memanjang (alas atas)	9	0,85	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,0005355	37,833075
18	Kursi									
19	pondasi memanjang	2	0,35	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,0002205	3,46185
20	pondasi alas duduk memanjang	2	0,35	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,0002205	3,46185
21	pondasi kaki tegak (depan)	2	0,235	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,00014805	2,324385
22	pondasi kaki tegak (belakang)	2	0,84	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,0005292	8,30844
23	pondasi sandaran	2	0,36	U50 x 38 x 5	50	76	0,126	0,005	0,0002268	3,56076
24	alas sandaran	1	0,45	450 x 360 x 5			0,36	0,005	0,00081	6,3585
25	alas tempat duduk	1	0,45	451 x 360 x 5			0,36	0,005	0,00081	6,3585
26	TOTAL	56	22,735	452 x 360 x 5						273,7970

Dari hasil perhitungan pada tabel *excel* tersebut, untuk berat pondasi garpu, kontruksi Meja, Kontruksi Alas bawah, Dudukan Mesin, dan kursi operator adalah 273,80 Kg. Jika di total berat Bersih Kontruksi Forklift adalah 297,5 kg, karena Forklift di rancang khusus untuk keperluan pengangkatan benda kerja maka berat Forklift Bisa bertambah lagi sesuai kapasitas Lifting yang di rencanakan.

4.3.2 Perhitungan Beban Statis.

Perhitungan beban maksimum yang di angkat dengan beban kait serta peralatan komponen *liftingnya*, Berikut merupakan hasil yang di dapat dari perhitungan beban statis menggunakan rumus pada (1.1).

$$W_{max} = Q + G_{pk} \dots\dots\dots (1.1)$$

$$W_{max} = 500 + 23,74$$

$$W_{max} = 523,74 \text{ kg}$$

4.3.3 Perhitungan Berat Beban di atas *Lifting/ Fork* pada saat naik turun.

Beban dinamis karena percepatan pada waktu gerak angkat atau perlambatan pada waktu gerak turun. Sebelum melakukan Perhitungan Harus di siapkan dulu data Spesifikasi Motor yang akan di pakai, Berikut ini

Spesifikasi Elektrik Hoist			
Arus	1450 Watt		
Beban Kait Tunggal	400 kg	Max =	600 kg
Beban Kait Ganda	800 kg	Max =	1200 kg
Diameter tali kawat	7 mm		
kawat pegangan kontrol kawat	5 mm		
pengangkatan yang di rekomendasikan kebutuhan sehari hari			
Penggunaan tinggi kait tunggal 12m kecepatan 12m/menit memuat 600 kg; Tinggi kait ganda 6m kecepatan 6 m/ menit memuat 1200 kg			

meupakan Spesifikasi *Electric Hoist*.

Gambar 4.6. Spesifikasi *Electric Hoist*

4.3.4 Perhitungan Kekuatan Tali Sling Baja.

Beban yang akan di pikul oleh tali sling baja ialah seberat 523,74 kg maka dari itu, perlunya menghitung diameter sebuah kawat sling agar aman pada saat digunakan, Berikut merupakan rumus yang akan di pakai dalam menghitung ketahanan Tali Sling baja pada *Forklift*.

$$SWL = 1/2 \times 1/2 \times 8 \dots\dots\dots (1.7)$$

$$SWL(\text{Ton}) = \text{Diameter}(\text{Inch}) \times \text{Diameter}(\text{Inch}) \times 8$$

$$SWL = 0,276 \times 0,276 \times 8$$

$$SWL = 0,609 \text{ Ton}$$

Dengan perhitungan tersebut, maka diameter Maksimal *Safety Working Load* pada Tali sling baja ialah 609 kg.

4.3.5 Perhitungan Keuntungan mekanis pada katrol.

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui berapa keuntungan mekanis yang akan terjadi pada *electric hoist* saat menarik kawat sling baja, dalam merancang sebuah *lifting* pada forklift, tentu yang paling dominan itu kemampuan daya angkatnya, dengan adanya katrol yang di pasang, tentu akan mendapatkan keuntungan mekanis agar benda akan semakin mudah di angkat, Berikut merupakan hasil perhitungan yang di dapat ;

$$KM = W/F = I_k/I_b = \dots\dots\dots (1.8)$$

Di ketahui :

$$W = 523,74 \text{ kg}$$

$$F \text{ (Tali Penyangga)} = 3$$

Ditanya : KM (Keuntungan Mekanis) ?

Penyelesaian : $KM = 523,74 / 3$

$$KM = 174,58$$

Jadi keuntungan mekanis yang di dapat ialah sebesar 174,58 kg

4.3.6 Perhitungan daya pada *Electric Hoist*.

a) Perhitungan berapa lama aki dapat mem-*backup* beban

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui batas waktu maksimum *Electric Hoist* agar aman pada saat di gunakan, dalam perencanaannya *Electric Hoist* ini menggunakan energi listrik dari Aki/Baterai, dan alat bantu *Inverter* untuk mengubah arus AC ke DC Berikut hasil dari perhitungannya :

Diketahui : Beban (P) = 1450 Watt

$$\begin{aligned} \text{Aki yang digunakan (v)} &= 12 \text{ V}/7\text{Ah (AC)} \times 2 \\ &= 200 \text{ V}/7\text{Ah (DC)} \times 2 \end{aligned}$$

Ditanya : Kuat Arus (Ampere) I ?

Penyelesaian :

$$I = P / V \text{ (DC)}$$

$$I = 1450 / 400$$

$$I = 3,625 \text{ Ampere}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pemakaian} &= 14 \text{ Ah}/3,625 \text{ Ampere} \\ &= 3,86 \text{ jam - dieffisiensi sebesar 20\%} \\ &= 3,86 \text{ jam} - 0,772 \\ &= 3,088 \text{ jam (3 jam 52 menit 8 detik)} \end{aligned}$$

b) Perhitungan Waktu Pengisian Aki.

Untuk menghitung waktu pengisian Aki beberapa hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Voltase Aki} &= 12 \text{ Volt} \\ \text{Jumlah Aki} &= 2 \text{ buah} \\ \text{Kapasitas Aki} &= 7 \text{ Ah} \\ \text{Lama pengisian yang di butuhkan} &= 2 \text{ Jam} \end{aligned}$$

Penyelesaian :

$$I = 7 \text{ Ah} / 2 \text{ jam}$$

$$I = 3,5 \text{ Ampere}$$

NB : Tambahkan 20% untuk diefisiensi aki, Kuat Arus yang dibutuhkan untuk pengisian 2 jam

$$\text{NB} = 3,5 \text{ Ampere} + 20\%$$

$$\text{NB} = 4,2 \text{ Ampere}$$

Watt charger yang dibutuhkan untuk mengisi aki 7 Ah selama 2 jam :
Diketahui tegangan standart charger Aki = 13,8 Volt

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 13.8 \text{ Volt} \times 4,2 \text{ Ampere} \\ &= 57,96 \text{ Watt} \end{aligned}$$

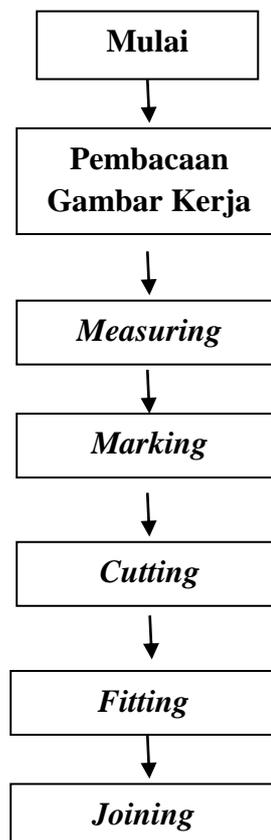
Berarti yang dibutuhkan untuk mengisi aki dengan waktu 2 jam adalah charger dengan spesifikasi:

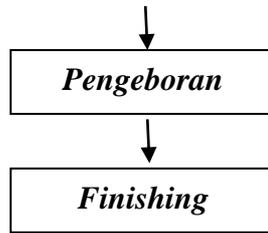
Arus Output sebesar 4,2 Ampere dan Output tegangan sebesar 13,8 Volt.

NB : Terlalu besar pengisi daya dapat merusak aki dan terlalu kecil akan memakan waktu lebih lama untuk pengisian ulang aki.

4.4 Tahap Pembuatan.

Dalam proses pembuatan sistem *lifting* pada *Forklift* ini ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan, seperti pada gambar 4.10.





Gambar 4.7 *Flowchart*

Pembuatan *Mobile Forklift* diawali dengan mempersiapkan bahan seperti besi UNP ukuran 2 Inch, dan 2,5 inch, besi hollo, dan pelat baja yang akan dibuat berukuran Panjang 2 meter , lebar 1,2 meter ,dan tinggi 180 meter, *Forklift* yang dibuat akan menggunakan 2 mesin penggerak, yaitu penggerak *lifting* dan penggerak *mobile* (maju dan mundurnya).

4.4.1 Pembacaan Gambar kerja.

Sebelum dilakukan proses penandaan pada bahan maka tahap awal dalam proses ini adalah pembacaan gambar kerja. Dimana gambar kerja merupakan hal yang paling penting sebelum melakukan suatu pekerjaan yang berhubungan dengan pembuatan produk.

4.4.2 Pembuatan *Measuring*.

Proses *Measuring* merupakan tahapan mengukur bahan-bahan dalam proses pengerjaan sistem *lifting Forklift*. Hal ini dilakukan untuk menyesuaikan ukuran pada bahan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Proses pengukuran ini menggunakan alat bantu seperti meteran. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Measuring* (Pengukuran Dengan Meteran)

4.4.3 *Proses Marking.*

Proses marking ini merupakan kegiatan penandaan pada bahan-bahan yang akan dirakit menjadi komponen-komponen pada konstruksi *Lifting Forklift*. Penandaan dilakukan setelah mengetahui ukuran-ukuran yang dibutuhkan dengan tujuan mempermudah saat proses pemotongan nantinya. Penandaan dilakukan menggunakan spidol atau kapur.

4.4.4 *Proses Cutting.*

Setelah melakukan proses measuring dan marking, maka proses selanjutnya adalah pemotongan profil sebagai konstruksi rangka yang sudah di beri tanda dan diukur sebelumnya. Tahap ini menggunakan alat bantu seperti gerinda duduk, lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.9.

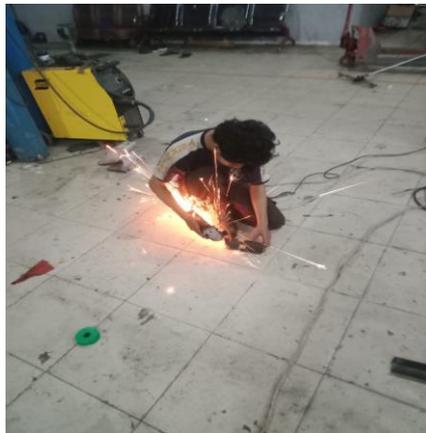


Gambar 4.9 *Cutting* (Pemotongan Besi UNP)

Pada konstruksi *lifting Forklift* yang akan dibuat tidak hanya melakukan proses pemotongan vertikal dan horizontal saja, namun ada juga pemotongan sudut 45, 90 derajat tergantung kebutuhan bentuk pada konstruksi alat.

4.4.5 Proses *Gerinding*

Pada tahap ini ialah proses penggerindaan atau pembersihan bekas-bekas hasil lasan. Tujuannya ialah untuk memperhaluskan permukaan benda kerja agar mempermudah saat proses fitting. Lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Proses *gerinding*

4.4.6 Proses *Fitting*.

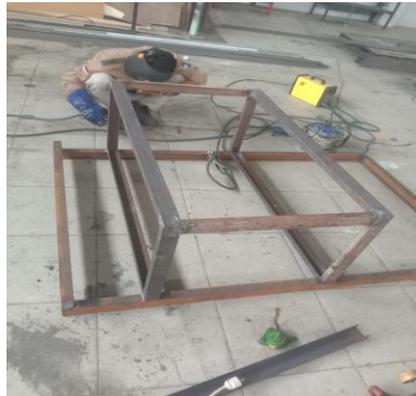
Fitting adalah proses penyesuaian, maksud dari penyesuaian disini adalah menempatkan sambungan konstruksi berikutnya dengan posisi sejajar agar mempermudah saat proses *joining* atau meletakkan komponen-komponen nantinya. Seperti pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Proses *Fitting*

4.4.7 Proses *Joining*.

Tahap ini adalah tahap dimana penyambungan profil-profil konstruksi menggunakan proses pengelasan. Seperti pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Proses *Joining*

4.4.8 Proses Pengeboran.

Tahap ini adalah proses pengeboran untuk kedudukan *Elektrik Hoist* dengan ukuran 30 x 12 cm, tujuannya ialah untuk mengunci baut *Elektrik Hoist* agar saat uji coba kerja *Elektrik Hoist* tidak bergerak/ketarik kesamping kanan dan kiri. Proses pengeboran ini dilakukan dengan mesin bor tangan, lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Proses Pengeboran

4.4.9 Proses *Finishing*.

Pada tahap ini merupakan tahap akhir dari seluruh pengerjaan pembuatan alat, yaitu tahap merapikan sudut atau bekas-bekas lasan, pengecatan, hingga pemasangan komponen-komponen pendukung lainnya.

1. Proses gerinda pada rangka Setelah proses *joining* pada rangka dan sebelum dilakukan proses pengecatan maka terlebih dahulu dilakukan proses penggerindaan guna untuk menghilangkan debu-debu dan karat yang ada agar pengecatan yang dihasilkan maksimal dan merekat dengan kuat.



Gambar 4.14 Proses Penggerindaan

2. Pengecatan kerangka utama.

Pengecatan pada rangka utama dengan menggunakan cat minyak berwarna hijau muda dengan menggunakan kuas. Pengecatan dilakukan dengan secara keseluruhan mulai dari kerangka utama sampai kebagian rangka dudukan *Electric Hoist*. Seperti pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Proses Pengecatan



Gambar 4.16 Hasil Akhir Pembuatan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 kesimpulan.

Dari hasil perhitungan, perancangan dan pengujian diatas maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. *Mobile Forklift* ini di bangun menggunakan bahan Besi UNP ukuran 2 inch dan 2,5 Inch, dengan dimensi sebagai berikut :

<i>Length</i>	:	3400 mm
<i>Breath</i>	:	1200 mm
<i>Hight</i>	:	1800 mm
<i>Net Weight Tonnage</i>	:	297,53 kg
<i>Gross Heavy Tonnage</i>	:	400 kg

2. Dalam pengujian *lifting* pada *mobile forklift* ini, penulis sudah melakukan pengujian, namun belum sesuai dengan rencana awal yaitu maksimal 500 kg, meskipun kemampuan angkat mesin electric hoistnya kuat dan sanggup mengangkat beban maksimal 600 kg, akan tetapi saat di uji, penulis sudah mencoba pada beban 325 kg, dan hasilnya sanggup mengangkat beban tersebut, meskipun belum mencapai kapasitas maksimalnya yaitu 500 kg, alasannya karena beban belakang *forklift*, lebih ringan dari pada beban di depan, sehingga jika di paksa mengangkat hingga 500 kg, di khawatirkan body belakang akan ikut terangkat juga, jadi perlunya di tambah lagi pemberat pada body belakang supaya, *forklift* tetap stabil saat mengangkut beban dan bisa bermanuver dengan baik.

3. Pada tahap pembuatan forklift ini, terlebih dahulu mendapatkan model desain yang di inginkan, kemudian di lanjutkan dengan perhitungan berat kontruksi, perhitungan kekuatan kontruksi dan perhitungan lainnya, setelah itu barulah memulai pada tahap pembuatan, Langkah-langkah dalam tahap pembuatan yang harus di lalui yaitu, proses pembacaan gambar kerja, *measuring, markng, cutting, fitting, joining*, pengeboran dan tahap *finishing*.

5.2 Saran.

- 1, Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pembuatan *Mobile Forklift* terutama pada sistem *lifting*, agar alat tersebut mampu berfungsi secara maksimal.
2. Perlunya melakukan perbaikan secara berkala agar alat tersebut terawat dan bisa di pakai dalam jangka waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

Ulric, Karl T. dan Eppinger Steven D..Product and Development, Mc Graw-Hill, Inc. 1978

Sularso & Kiyokatsu Suga, “ Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin”. Bandung 1978.

Gabriel Nukee Ryan Kurniawan. Perancangan Alat Bantu Untuk Pemindah Coil Sheet Metal Pada Fork Forklift Di Pt Atmi Surakarta. Semarang. 2018.

LAMPIRAN



- Daya angkat beban aman maksimum – 2 Ton
- Ketinggian angkat maksimum – 3 Meter
- Ketinggian mast normal – 2.03 Meter
- Radius putar – 2.24 Meter
- Panjang unit dengan garpu angkat – 3.63 Meter
- Lebar unit – 1.15 Meter

Forklift 5 TON



- Daya angkat beban aman maksimum – 4 Ton
- Ketinggian angkat maksimum – 3 Meter
- Ketinggian mast normal – 2.45 Meter
- Radius putar – 3.25 Meter
- Panjang unit dengan garpu angkat – 4.61 Meter
- Lebar unit – 1.99 Meter



- Daya angkat beban aman maksimum – 2.4 Ton
- Ketinggian angkat maksimum – 3 Meter
- Ketinggian mast normal – 2.08 Meter
- Radius putar – 2.4 Meter
- Panjang unit dengan garpu angkat – 3.78 Meter
- Lebar unit – 1.23 Meter

Forklift 7 TON



- Daya angkat beban aman maksimum – 5.6 Ton
- Ketinggian angkat maksimum – 3 Meter
- Ketinggian mast normal – 2.50 Meter
- Radius putar – 3.38 Meter
- Panjang unit dengan garpu angkat – 4.86 Meter
- Lebar unit – 1.99 Meter

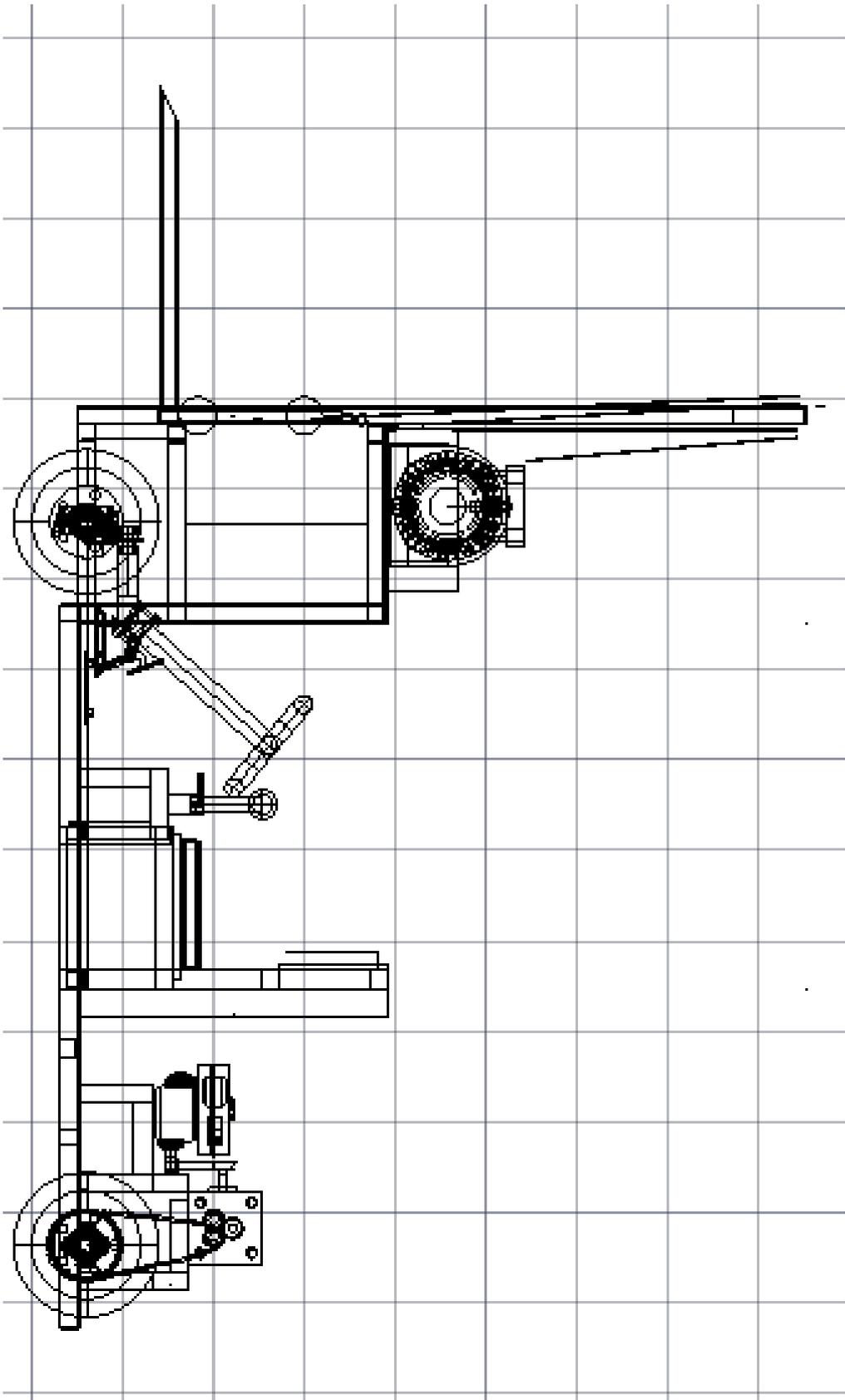


- Daya angkat beban aman maksimum – 3.2 Ton
- Ketinggian angkat maksimum – 3 Meter
- Ketinggian mast normal – 2.23 Meter
- Radius putar – 2.79 Meter
- Panjang unit dengan garpu angkat – 4.15 Meter
- Lebar unit – 1.48 Meter

Forklift 10 TON



- Daya angkat beban aman maksimum – 8 Ton
- Ketinggian angkat maksimum – 3 Meter
- Ketinggian mast normal – 2.85 Meter
- Radius putar – 3.88 Meter
- Panjang unit dengan garpu angkat – 5.47 Meter
- Lebar unit – 2.24 Meter







KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Jalan Bathin Alam, Sungai Alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>

FORMULIR 11

TA - 2020/2023

SARAN PERBAIKAN SIDANG TA SKRIPSI

SARAN PERBAIKAN SIDANG TA/ SKRIPSI

Pelaksanaan sidang TA/Skripsi mahasiswa :

Nama : Hyratul Aldika
Nim : 1103201206
Jurusan : D3 Perkapalan/D-III perkapalan
Judul : Rancang Bangun sistem lifting pada mobil forklift dengan kapasitas 325 kg

Berdasarkan hasil seminar proposal, maka kami sampaikan saran-saran sebagai berikut:

No	Uraian
1	Tabel & gambar susutkan sumber nya (Referensi).
2	Perhatikan tata tulis nya perbaiki paragraf, kutipan? dll.
3	Perbaiki batasan masalah, masalah apa yg tidak dibahas seperti
4	sistem keselamatan, dlsb. perbaiki lanjutan & kesimpulannya.
5	

Demikian, untuk dapat dijadikan koreksi dari saran-saran tersebut dan atas perhatiannya.

Bengkalis, 18 Agustus 2023
Dosen pembimbing/Dosen penguji


Edy Haryanto

Catatan

1. Form ini harus saran perbaikan proposal yang telah diisi dikembalikan kepada koordinator
2. Tanda * - coret salah satu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Jalan Bathin Alam, Sungai Alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>

FORMULIR II

SARAN PERBAIKAN SIDANG TA/SKRIPSI

TA : 2022/2023

SARAN PERBAIKAN SIDANG TA/ SKRIPSI

Pelaksanaan sidang TA/Skripsi mahasiswa :

Nama : Hijratul Aldika
Nim : 1103201206
Jurusan : Perkapalan /D-III Teknik Perkapalan
Judul : Rancang Bangun system lifting pada mobile forklift dengan kapasitas 325 kg

Berdasarkan hasil seminar proposal, maka kami sampaikan saran-saran sebagai berikut:

No	Uraian
1	Jelaskan cara mendapatkan ukuran fokus dan systemnya
2	Uraian mengambil uraian itu -
3	Detailkan gambar pertrukti dan system nya.
4	Buat sensasi - system nya .
5	

Demikian, untuk dapat dijadikan koreksi dari saran-saran tersebut dan atas perhatiannya

Bengkalis 2023
Dosen pembimbing/Dosen penguji

MUHAMMAD IHTAM M T.

Catatan

1. Form lembar saran perbaikan proposal yang telah diisi dikembalikan kepada koordinator
2. Tanda * - coret salah satu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Jalan Bathin Alam, Sungai Alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>

FORMULIR II

SARAN PERBAIKAN SIDANG TA SKRIPSI

TA : 2022/2023

SARAN PERBAIKAN SIDANG TA/ SKRIPSI

Pelaksanaan sidang TA/Skripsi mahasiswa :

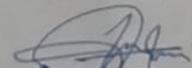
Nama : Hijratul Aldika
Nim : 1103201206
Jurusan : Perkapalan /D-III Teknik Perkapalan
Judul : Rancang Bangun system lifting pada mobile forklift dengan kapasitas 325 kg

Berdasarkan hasil seminar proposal, maka kami sampaikan saran-saran sebagai berikut:

No	Uraian
1	Perbaiki laporan TA sesuai prosedur
2	Perbaiki pembahasan (desain hidraulik)
3	dengan perhitungan alat (komponen yg dibutuhkan)
4	Perencanaan alat yg dibuat sesuaikan dg
5	sehamanya (analisis keling sesuai lemp. angkut)

Demikian, untuk dapat dijadikan koreksi dari saran-saran tersebut dan atas perhatiannya.

Bengkalis, 18 - 08 - 2023
Dosen pembimbing/Dosen penguji


(AFRIZANTONI)

Catatan :

1. Form lembar saran perbaikan proposal yang telah diisi dikembalikan kepada koordinator
2. Tanda * - coret salah satu