

# **TUGAS AKHIR**

## **PERANCANGAN TROLI DENGAN MENAMBAHKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK UNTUK MEMPERMUDAH ANGKUT BARANG DI GUDANG**

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

**Disusun Oleh:**

**LEO RAMADHAN**

**2007230038**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

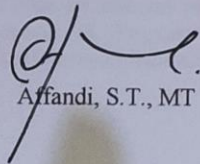
Nama : Leo Ramadhan  
NPM : 2007230038  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Troli Dengan Menambahkan Penggerak Motor Listrik Untuk Mempermudah Angkut Barang di Gudang  
Bidang Ilmu : Konversi Manufaktur

Telah diperiksa oleh Dosen Pembimbing dan dinyatakan dapat dilanjutkan untuk mengikuti sidang tugas akhir penelitian pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 15 Oktober 2024

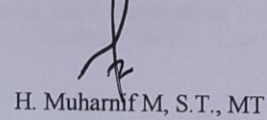
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



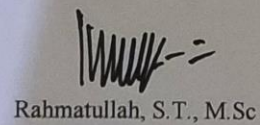
Affandi, S.T., MT

Dosen Penguji II



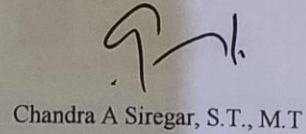
H. Muhamrif M, S.T., MT

Dosen Penguji III



Rahmatullah, S.T., M.Sc

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Chandra A Siregar, S.T., M.T

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Leo Ramadhan  
Tempat/Tanggal Lahir : Paya Lembang/19 Juli 2002  
NPM : 2007230038  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

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

### **“Perancangan Troli Dengan Menambahkan Penggerak Motor Listrik Untuk Mempermudah Angkut Barang di Gudang”**

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 diri 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 Oktober 2024  
Saya yang menyatakan



Leo Ramadhan

## ABSTRAK

Salah satu perancangan alat yang bergerak di bidang industri ataupun gudang adalah perancangan sebuah troli angkut yang mempermudah proses pengangkutan barang secara otomatis dengan penggerak motor listrik. Troli dengan menambahkan motor listrik merupakan salah satu terobosan yang dapat digunakan dalam proses perpindahan barang dari suatu tempat menuju tempat lain dengan waktu yang lebih efisien dan dapat mengurangi kelelahan pada pekerja di bidang pengangkutan barang. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan troli dengan menambahkan penggerak motor listrik untuk mempermudah angkut barang di gudang dan untuk mengetahui spesifikasi rancangan troli angkut tersebut. Perancangan troli angkut barang dengan penggerak motor listrik ini menggunakan aplikasi *solidwork*. Prosedur perancangan terbagi menjadi tiga tahapan yaitu proses perancangan, hasil perancangan, dan penggabungan perancangan. Perancangan rangka troli memiliki ukuran panjang 1500 mm dan lebar 500 mm. Desain rangka menggunakan besi pipa berdiameter 38,1 mm dengan panjang 1500 mm, ketinggian box batre dan tombol saklar dengan panjang 800 mm, poros pengangkut dengan diameter 25,4 mm, dan tinggi rangka dudukan plat angkut barang 400 mm, serta rangka troli angkut tersebut akan digabungkan dengan motor DC Wiper 12 V di bagian bawah rangka troli, dilengkapi dengan saklar di bagian tengah rangka troli sebagai tombol menghidupkan motor.

Kata kunci: Troli Angkut, Motor Listrik, Perancangan *Solidwork*

## **ABSTRACT**

*One of the designs of tools that move in the industrial or warehouse sector is the design of a transport trolley that simplifies the process of transporting goods automatically with an electric motor drive. Trolleys with the addition of an electric motor are one of the breakthroughs that can be used in the process of moving goods from one place to another with a more efficient time and can reduce fatigue in workers in the field of transporting goods. This study aims to produce a trolley design by adding an electric motor drive to facilitate transporting goods in the warehouse and to determine the specifications of the transport trolley design. The design of a goods transport trolley with an electric motor drive uses the Solidwork application. The design procedure is divided into three stages, namely the design process, design results, and design integration. The design of the trolley frame has a length of 1500 mm and a width of 500 mm. The frame design uses 38.1 mm diameter iron pipe with a length of 1500 mm, the height of the battery box and switch button with a length of 800 mm, the transport axle with a diameter of 25.4 mm, and the height of the goods transport plate frame is 400 mm, and the transport trolley frame will be combined with a 12 V Wiper DC motor at the bottom of the trolley frame, equipped with a switch in the middle of the trolley frame as a button to turn on the motor.*

*Keywords: Transport Trolley, Electric Motor, Solidwork Design*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul ” Perancangan Troli Dengan Menambahkan Penggerak Motor Listrik Untuk Mempermudah Angkut Barang di Gudang”.

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

1. Bapak Rahmatullah, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing, memberikan saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Tugiran dan Ibunda Erna, dimana cinta yang telah membesarkan, mengasuh, mendidik, serta memberikan semangat dan do'a yang tulus, ikhlas, dengan penuh kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kepada diri saya sendiri yang selalu bersemangat dan pantang menyerah dalam menghadapi permasalahan apapun.

9. Sahabat-sahabat penulis antara lain: M Syahputra Barus, Gintara Octariza, Didik Mei Sandi, Nanang Fadila, dan lainnya yang tidak mungkin penulis sebut namanya satu per satu.

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 pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 15 Oktober 2024



Leo Ramadhan



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>x</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Sejarah Troli	5
2.2 Pengertian Troli	7
2.3 Jenis-jenis Troli	8
2.4 Perancangan	10
2.5 Solidworks	11
2.6 Motor Listrik	12
2.7 Dasar Pemilihan Bahan	14
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu	16
3.1.1 Tempat Penelitian	16
3.1.2 Waktu Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat	16
3.1.1 Bahan Penelitian	16
3.1.2 Alat Penelitian	22
3.3 Bagan Alir Penelitian	25
3.4 Rancangan Alat Penelitian	26
3.5 Prosedur Penelitian	26
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Perancangan	28
4.2 Spesifikasi Bahan	43
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>SK PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b>BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan

1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Besi pipa	17
Gambar 3.2 Plat besi	17
Gambar 3.3 Baut dan mur	18
Gambar 3.4 Roda	18
Gambar 3.5 Bearing	19
Gambar 3.6 Dinamo	19
Gambar 3.7 Baterai	20
Gambar 3.8 Saklar	20
Gambar 3.9 Sling baja	21
Gambar 3.10 Kuas	21
Gambar 3.11 Besi siku	22
Gambar 3.12 Pensil	22
Gambar 3.13 Penggaris	23
Gambar 3.14 Penghapus	23
Gambar 3.15 Jangka	23
Gambar 3.16 Laptop	24
Gambar 3.17 Bagan Alir Penelitian	25
Gambar 3.18 Referensi Rancangan	26
Gambar 3.19 Rancangan Awal	26
Gambar 4.1 Hasil Desain Secara Keseluruhan	28
Gambar 4.2 Menekan tombol power	29
Gambar 4.3 Aplikasi Solidwork	29
Gambar 4.4 Proses Membuka Solidwork	30
Gambar 4.5 Menu Awal Solidwork	30
Gambar 4.6 Menu New Document	31
Gambar 4.7 Jendela Kerja Solidwork	31
Gambar 4.8 Mengatur Satuan Ukuran	32
Gambar 4.9 Menu Sketch	32
Gambar 4.10 Tampilan Plane	33
Gambar 4.11 Tampilan Front Plane	33
Gambar 4.12 Membuat Center Line	34
Gambar 4.13 Memberikan Ukuran	34
Gambar 4.14 Desain Rangka Troli	35
Gambar 4.15 Deain Penyangga Alas	36
Gambar 4.16 Desain Lapisan Alas	36
Gambar 4.17 Deain Dinding Penopang	37
Gambar 4.18 Desain Roda Utama	37
Gambar 4.19 Poros Roda Utama	38
Gambar 4.20 Desain Roda Pembantu	38
Gambar 4.21 Penggabungan Desain Rangka	39
Gambar 4.22 Penggabungan Desain Plat Angkut	40
Gambar 4.23 Penggabungan Desain Roda Utama	41

## DAFTAR NOTASI

SF Safety Factor

6

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri proses permesinan merupakan hal yang penting. Untuk meningkatkan produktifitas pada proses pemesinan selalu diikuti dengan kualitas hasil pengerjaan yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Proses permesinan merupakan proses membentuk sebuah benda kerja menjadi benda jadi dengan tujuan untuk mendapatkan produk jadi dengan ukuran, bentuk, dan kualitas permukaan yang diharapkan. Pada proses permesinan ada beberapa proses yang ada yaitu proses bubut, proses sekrap, proses milling, proses gerinda, dan proses drilling.

Dalam suatu industri, ada banyak barang dengan kapasitas berat. Bila kita perhatikan pemindahan barang yang sering dilakukan saat ini dengan menggunakan tenaga manusia. Pemindahan barang sering dilakukan secara konvensional yaitu dengan cara diangkat dengan tenaga manusia namun cara angkut ini memiliki kekurangannya itu memerlukan tenaga orang menjadi lelah dan memperlama waktu. Pemindahan juga dapat dilakukan menggunakan *forklift* pemindahan menggunakan alat ini sangat mempercepat pemindahan namun memiliki kekurangan yaitu membutuhkan biaya yang mahal. Maka diperlukan alat untuk memindahkan barang-barang dengan hanya membutuhkan satu orang operator, yang tidak merusak lantai, pengoperasian yang mudah, dan tidak membutuhkan biaya yang besar.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, kebutuhan untuk mempermudah kegiatan manusia semakin meningkat. Banyak peralatan-peralatan yang diciptakan untuk mempermudah kegiatan manusia. Terutama pekerjaan yang sifatnya berat dan berbahaya apabila manusia yang mengerjakannya. Salah satu alat yang diciptakan adalah troli pengangkutan barang di gudang.

Troli merupakan alat pembawa barang secara manual dimana barang diangkut dan didorong menggunakan secara manual ataupun dengan tenaga manusia. Pemindahan barang juga dapat dilakukan dengan menggunakan forklip, pemindahan menggunakan alat ini sangat membantu dan mempercepat pemindahan namun memiliki kekurangan yaitu membutuhkan biaya yang mahal. Di dalam suatu gudang pabrik, ada banyak barang dengan kapasitas berat. Bila kita perhatikan yang sering dilakukan saat ini dengan menggunakan tenaga manusia yaitu dengan cara diangkat dengan tenaga manusia dan memerlukan orang yang banyak. Pemindahan barang khususnya box oli atau barang berat lainnya. Maka diperlukan alat pengangkat dan pemindahan barang yang tidak merusak lantai, pengoperasian yang mudah dapat dilakukan dengan menggunakan troli. Pemindahan barang menggunakan alat ini sangat membantu dan mempercepat pemindahan. (Vitriyani, dkk. 2017).

Proses perpindahan barang dalam pendistribusian diperlukan pengelolaan logistik yang handal, agar dapat dipastikan barang dikirim tepat waktu, kuantitas dan kualitas terjamin, serta tepat lokasi. Pengelolaan logistik dalam pendistribusian barang memerlukan transportasi dan pergudangan. Gudang adalah bangunan besar sebagai tempat barang atau bahan disimpan, antara lain yaitu bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi. Kegiatan pada suatu gudang meliputi pengiriman, penyimpanan, dan penerimaan barang atau bahan dari gudang ke tempat lainnya. Dalam proses penyimpanan dan pendistribusian barang dalam gudang dibutuhkan suatu alat bantu berupa troli. Sampai sekarang, mengoperasikan troli dalam gudang masih membutuhkan tenaga manusia, selain menimbulkan kelelahan pada manusia, kurangnya efisiensi waktu dalam proses pendistribusian barang akan terjadi (Imron & Anshory, 2022).

Salah satu perancangan troli yang bergerak di bidang industri ataupun gudang ini adalah membuat rancang bangun sebuah troli angkut yang mempermudah proses pengangkutan barang atau bahan secara otomatis dengan penggerak motor listrik. Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Sebagian besar motor listrik beroperasi melalui interaksi antara medan magnet motor dan arus listrik dalam lilitan kawat untuk menghasilkan gaya dalam bentuk torsi yang diterapkan pada poros motor. Motor listrik dapat

digerakkan oleh sumber arus searah (DC) (Firdhana, 2017). Motor listrik yang digunakan pada troli yang akan dirancang berguna untuk angkut barang dari suatu tempat menuju tempat lain dengan waktu yang lebih efisien dan dapat mengurangi kelelahan pada pekerja di bidang pengangkutan barang.

Dengan latar belakang ini, maka saya tertarik untuk mengadakan penelitian sebagai tugas akhir dengan judul “Perancangan Troli Dengan Menambahkan Penggerak Motor Listrik Untuk Mempermudah Angkut Barang di Gudang”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas maka perumusan masalahnya adalah:

1. Bagaimana merancang troli dengan menambahkan penggerak motor listrik untuk mempermudah angkut barang di gudang?
2. Bagaimana spesifikasi rancangan troli dengan menambahkan penggerak motor listrik untuk mempermudah angkut barang di gudang?

## 1.3 Ruang Lingkup

Berdasarkan ruang lingkup yang dihadapi adalah :

1. Merancang atau design troli menggunakan *software Solidwork*.
2. Mengetahui spesifikasi bahan troli dari *solidwork* yang telah dirancang.
3. Motor listrik dinamo wiper 12 volt, daya 80 watt, dan rasio 30:1 130 rpm

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini yang ingin dicapai yaitu:

1. Merancang troli dengan menambahkan penggerak motor listrik untuk mempermudah angkut barang di gudang.
2. Mengetahui spesifikasi rancangan troli dengan menambahkan penggerak motor listrik untuk mempermudah angkut barang di gudang.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui cara merancang dan membangun alat pengangkut barang di gudang dengan troli menggunakan metode penggerak motor listrik.
2. Mengembangkan pengetahuan dan wawasan tentang ilmu keteknikan mesin dengan membuat troli dengan penggerak motor listrik.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sejarah Troli**

Sylvan Goldman, lahir 15 November 1898, dari keluarga imigran Latvia. Goldman tumbuh di sana dan menjadi penjual makanan grosiran bersama kakak laki-lakinya. Namun, di pertengahan tahun 1921, Goldman mendapat cobaan begitu berat. Usahanya mengalami kebangkrutan, akibat dari melonjaknya harga minyak di Oklahoma. Negara mengalami krisis ekonomi yang berdampak buruk pada penghasilan ekonomi masyarakat, tak terkecuali Goldman.

Meski mendapatkan kenyataan pahit, Goldman tidak menyerah. Dengan bermodalkan semangat dagang yang begitu kuat, Goldman mencoba mengadu nasib di California untuk mempelajari metode baru mengenai penjualan makanan. Ia ingin menciptakan suatu sistem pelayanan bagi pelanggannya. Sistem yang ia kembangkan adalah bagaimana caranya membuat pelanggan betah berbelanja, sehingga mereka akan sering mengunjungi toko untuk menghabiskan uang belanja mereka. Ia juga berpikir bagaimana menciptakan sebuah alat yang bisa memudahkan pelanggannya membawa barang belanjaan dalam jumlah yang sangat banyak.

Sekembalinya dari California tahun 1936, Goldman kembali membuka tokonya Standard Food Markets, yang terletak di Oklahoma City, Amerika Serikat. Saat itulah, Goldman terinspirasi untuk membuat troli, sebuah kereta dorong belanja yang bisa membawa belanjaan dengan kapasitas yang cukup banyak. Konsepnya cukup sederhana. Selain untuk melayani pelanggan supermarket, juga untuk mempermudah membawa tumpukan belanjaan sehari-hari. Inspirasi itu muncul ketika Goldman melihat banyak pelanggannya yang kerepotan membawa makanan saat pulang belanja di tokonya. Apalagi, jika belanjaan mereka banyak. Suatu ketika, ia melihat seorang ibu meletakkan sebagian barang belanjanya pada mainan anaknya yang beroda dan bisa ditarik dengan tali.

Melihat hal unik itu, Goldman kemudian mengutak-atik keranjang belanjaan di tokonya. Mulanya, kereta dorong ia buat seperti kursi lipat sehingga jika tidak digunakan bisa disimpan dengan praktis dan ringkas. Kemudian,

Goldman mulai berpikir bagaimana caranya agar pelanggannya bisa bergerak dengan cepat membawa belanjaan yang begitu menumpuk. Ia memasang semacam roda kecil di keempat sisi keranjang untuk memudahkan membawa barang belanjaan.

Kemudian ide itu ia kembangkan bersama ahli mekanik, Fred Young. Sebelum didesain, Goldman membuat kereta dorong dengan menggunakan bahan dari bingkai logam. Kemudian membuat kawat sebagai penopang, sehingga kereta belanja ini bisa memuat dua keranjang barang. Karena konsepnya dilipat, ketika dibuka panjangnya 24 inci, luasnya 18 inci, dan tingginya 36 inci.

Demi menambah kemudahan dan kepuasan pelanggannya, ia pun meminta bantuan insinyur teknik untuk membuat keranjang yang lebih modern. Maka, sejak tahun 1947, pembuatan kereta dorong belanjaan ini dibuat massal. Inilah yang jadi awal mula kereta dorong di supermarket yang ada sekarang.

Karya brilian Goldman tidak berjalan secara mulus. Sejak pertama kali diluncurkan 4 Juni 1937, hasil ciptaannya mendapatkan tanggapan miring dari pelanggan tokonya. Mereka merasa keberadaan troli sebagai bentuk penghinaan terhadap kemampuan pembeli untuk membawa keranjang belanjaan dalam volume yang sangat banyak. Sehingga, banyak pelanggan tidak menggunakan kereta dorong untuk membawa belanjaan mereka. Meski begitu, Goldman tidak kehilangan akal. Ia menyewa pelanggan palsu untuk menggunakan kereta dorong ciptaannya. Orang-orang yang melihatnya mulai tertarik untuk mencobanya. Tidak lama kemudian, para pelanggan mulai memakai kereta itu.

Agar hasil karyanya tidak ditiru oleh orang lain, tahun 1938, Goldman mendaftarkan karyanya agar mendapat hak paten. Banyak perusahaan yang tertarik untuk membeli ide Goldman. Sesuai dengan perkembangannya, pada tahun 1947 kereta belanja ini dilengkapi tempat duduk untuk anak-anak agar para pelanggan bisa mengawasinya sambil berbelanja. Tidak lama kemudian, bentuk troli diperbesar menjadi dua tingkat, sehingga para pelanggan bisa menempatkan belanjaan selain makanan, juga aksesoris rumah tangga dan kebutuhan sekunder lainnya.

Pada tanggal 27 November 1984, Goldman meninggal 12 hari setelah merayakan ulang tahunnya yang ke-86 tahun. Ia meninggal karena umur yang

sudah semakin tua. Ia dikenal oleh publik Amerika Serikat sebagai salah seorang pengusaha yang sukses dan penemu troli. Konsep sederhana Goldman memanjakan konsumen dalam berbelanja (Driyantama, 2018).

Pada zaman modern ini, trolley ini sangat berperan untuk membantu kegiatan manusia, dari beberapa kegiatan tersebut manusia akan membutuhkan trolley untuk membawa barang (Adhitiya, 2014). Seperti di gudang-gudang perusahaan, karyawan akan membutuhkan trolley untuk mempermudah membawa barang-barang. Tetapi dengan trolley yang umum digunakan sekarang pada gudang, pekerja hanya bisa membawa barang-barang secara manual saja, sehingga dapat menghabiskan waktu dan tenaga untuk menyusun barang-barang ke gudang dikarenakan fungsi dari trolley tersebut terbatas.



Gambar 2.1 Goldman dan Troli Ciptaannya (News.com.au, 2016)

## 2.2 Pengertian Troli

Troli adalah alat yang digunakan memindahkan barang secara manual yang bergerak dengan 4 roda dengan bantuan dorongan manual dari suatu tempat ke tempat lain dan untuk meringankan beban bagi petugas atau pembawa barang. Memiliki struktur bahan besi yang lebih tebal dan memiliki daya tahan beban yang sangat baik. Trolley ataupun troli memang banyak orang yang mengejanya berbeda-beda, akan tetapi yang dipahami adalah sama (Vitriyani, dkk. 2017).

Troli merupakan alat bantu pemindahan dari satu area ke area yang lain dalam kegiatan operasional suatu perusahaan. Memiliki struktur bahan besi yang lebih tebal dan memiliki daya tahan beban yang sangat baik. Setiap kita mengunjungi suatu tempat seperti hotel, mall, rumah sakit, supermarket bahkan

rumah makan sekalipun, anda akan banyak menjumpai troli. Karena troli dapat memudahkan anda untuk membawa barang bawaan yang banyak ataupun barang belanjaan yang berat (Fauzi, 2021).

Troli sendiri memiliki varian yang cukup bervariasi jika dilihat dalam segi kegunaan dan perannya masing-masing, seperti *hospital trolley* /trolley rumah sakit, *load transfer trolley*, dan *service trolley*. Troli berdasarkan kegunaan dan pengaplikasian, berikut adalah beberapa diantaranya:

#### 1. Troli Rumah Sakit

Trolley ini sering digunakan mempermudah pramusaji dalam memberikan services pemberian makanan kepada pasien, dan terdapat juga trolley obat (*medicine trolley*) yang digunakan sebagai tempat penyimpanan berbagai jenis obat-obatan.

#### 2. *Load Transfer Trolley*

Banyak sekali digunakan sebagai media transfer barang-barang yang tergolong berat. Hal tersebut dikarenakan, *Load Transfer trolley* terbuat dari bahan material baja padat yang dimana partikel-partikelnya terkait sangat erat, dan hal inilah yang menyebabkan *Load Transfer Trolley* dapat menampung berat bahkan hingga di atas 100kg, biasanya digunakan dalam perusahaan industri, jasa pengiriman barang, hingga perusahaan travel seperti airport dan stasiun.

#### 3. *Service Trolley*

*Service Trolley* juga berperan sebagai pengantar makanan guna memberikan service kepada customer. *Service trolley* banyak digunakan pada restaurant, cafe, rumah sakit, gedung perasmanan, dan masih banyak lagi tempat yang membutuhkan service dari trolley ini (Fauzi, 2021).

### 2.3 Jenis-jenis Troli

Beberapa jenis troli beserta fungsinya yang biasanya digunakan di pabrik industri yaitu (Zahri, 2018):

#### 1. *Trolley Tool Kit*

*Trolley tool kit* adalah trolley yang digunakan sebagai alat bantu untuk menyimpan macam-macam tool kit yang digunakan sebagai alat bantu kerja. Setiap pekerja di pabrik industri terutama yang berprofesi sebagai Tenaga Teknisi, pasti

akan dilengkapi dengan sarana dan prasarana berupa tool kit. Tool kit itu sendiri berisi berbagai macam jenis dan bentuk yang mempunyai fungsi beragam dan kombinasi, sehingga dengan banyaknya jenis tool kit tersebut digunakanlah yang namanya *Trolley tool kit*. Sedangkan *trolley tool kit* itu sendiri bisa digunakan kemana saja sesuai kebutuhan pekerja sebagai media menyimpan tool kit pada saat melakukan perbaikan mesin produksi, trolley jenis ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.2 Trolley tool kit (Moh. Zahri, 2018)

## 2. *Hand Trolley*

Berfungsi sebagai alat angkut untuk memindahkan bahan yang digerakkan dengan cara manual. *Hand trolley* mempunyai kapasitas beban 150 kg, mempunyai dimensi platform 740 mm x 480 mm, tinggi platform 140 + 720 mm. Troli jenis ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.3 Hand Trolley (Moh. Zahri, 2018)

## 3. *Trolley barang*

Di dalam pabrik industri banyak aktifitas produksi yang menggunakan alat bantu trolley karena memang disetiap pabrik industri banyak sekali aktifitas angkat dan angkut barang atau benda kerja yang masih dikerjakan oleh tenaga manusia.

Salah satu alat angkat dan angkut untuk benda kerja atau material yang berukuran kecil dan ringan biasanya dihandling oleh operator dengan menggunakan trolley barang, sehingga kondisi material atau barang tersebut akan cenderung aman dan tidak mudah rusak, seperti yang terlihat pada gambar berikut:



Gambar 2.4 Trolley barang (Moh. Zahri, 2018)

#### 4. *Trolley* obat

*Trolley* obat berfungsi sebagai tempat obat, bentuk trolley ini biasanya dilengkapi dengan laci-laci tertutup, sehingga obat yang disimpan akan tetap aman.



Gambar 2.5 Trolley obat (Moh. Zahri, 2018)

#### 2.4 Perancangan

Rancang adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik (Sari, 2017).

Menurut Wahyu Dwi Nugrahadi (2019) perancangan adalah tahapan perancangan (design) memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternative sistem yang terbaik.

Sedangkan menurut Khairul Umurani (2018) Perancangan atau merancang adalah sebuah proses, dan merupakan suatu bentuk asas menjadi semacam landasan pemikiran bagi perancang dalam menentukan gagasan rancangannya, juga sebagai

pedoman dan pengarah bagi proses merancang. Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli Teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah sebuah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah sebuah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. (Yani and Suroso 2019).

Perancangan dan pembuatan produk adalah dua kegiatan yang penting. Artinya, rancangan hasil kerja perancang tidak ada gunanya jika rancangan tersebut tidak dibuat. Begitu juga sebaliknya, pembuat tidak dapat merealisasikan produk tanpa terlebih dahulu dibuat gambar rancangannya. Gambar rancangan yang akan dikerjakan oleh pihak produksi berupa gambar dua dimensi yang dicetak pada kertas dengan aturan dan standar gambar kerja yang ada, biasanya menggunakan solidwork.

## 2.5 Solidworks

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan mendesain alat yang dibuat dengan menggunakan software solidwork. Solidwork merupakan software yang digunakan untuk merancang suatu produk, mesin atau alat. Solidwork pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD, seperti Pro-Engineer, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodesk AutoCAD dan CATIA. Solidwork Corporation didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur profesional untuk membangun sebuah



perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord, Massachusetts, dan merilis produk pertama, Solidwork 95, pada tahun 1995 (Imam Sungkono, 2019).

Solidworks adalah Software CAD 3D yang dikembangkan oleh Solidworkss Coorporation yang sekarang sudah diakuisisi oleh Dassault Systemes. Solidworks merupakan salah satu 3D CAD yang sangat populer saat ini di Indonesia sudah banyak sekali perusahaan-perusahaan manufacturing yang mengimplementasikan software solidworks (Faisal, 2021).

Solidworks adalah software design engineering khususnya design model 3D yang di produksi oleh DASSAULT SYSTEMES. Software ini biasanya digunakan dalam mendesign model 3D dan ada 3 tampilan dalam solidwork yaitu part untuk menggambar model lalu assembly yaitu untuk mengassembly atau menggabungkan model-model part yang telah digambarkan menjadi sebuah konstruksi yang kita inginkan dan selanjutnya drawing yaitu untuk menggambar/mempersentasikan model part atau assembly yang telah dibuat untuk diteruskan menjadi lembar kerja yang siap di cetak/print dan diteruskan ke industri (Djuhana, 2020).

Sedangkan menurut Agus Sasminto Solidworks adalah software simulasi yang memungkinkan setiap perancang dan insinyur untuk melakukan simulasi struktural pada bagian atau rakitan sebuah struktur dengan analisis elemen hingga (FEM). Solidworks mampu memperbaiki dan memvalidasi kinerja dan mengurangi kebutuhan akan prototip atau perubahan desain yang mahal di kemudian hari (Agus Sasminto, 2018).

## 2.6 Motor Listrik

Dalam proses berjalannya pendistribusian barang dengan troli listrik ini komponen yang sangat penting adalah motor DC. Motor DC adalah jenis motor listrik yang dapat berjalan dengan dukungan arus listrik DC. Arah berputar motor DC ditentukan dengan arus yang berbalik atau tegangan berbalik pada motor DC. Pada motor DC kecepatan ditentukan dengan tinggi rendahnya tegangan pada kumparan motor DC. Kebanyakan rangkaian H bridge dipakai sebagai pengubah arah putaran motor dan kecepatannya diatur oleh variabel resistor atau potensio (Faizi, 2017).

. Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Sebagian besar motor listrik beroperasi melalui interaksi antara medan magnet motor dan arus listrik dalam lilitan kawat untuk menghasilkan gaya dalam bentuk torsi yang diterapkan pada poros motor. Motor listrik dapat digerakkan oleh sumber arus searah (DC) (Firdhana, 2017).



Gambar 2.6 Motor Dinamo Wiper (Peneliti, 2024)

Untuk menggerakkan motor dinamo tersebut menggunakan baterai. Baterai adalah sebuah sel listrik yang di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversible (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia reversible, yaitu di dalam baterai terdapat proses pengubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda- elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel (Huda & Khamami, 2017). Pemasangan pada trolley listrik ini menggunakan suplay batrai 12 Volt untuk motor DC.



Gambar 2.7 Baterai (Peneliti, 2024)

## 2.7 Dasar Pemilihan Bahan

Dalam membuat dan merencanakan rancang bangun suatu alat atau mesin, perlu sekali memperhitungkan dan memilih material yang akan dipergunakan. Bahan merupakan unsur utama disamping unsur-unsur lainnya. Bahan yang akan diproses harus kita ketahui guna meningkatkan nilai produk. Hal ini akan sangat mempengaruhi peralatan tersebut karena kalau material tersebut tidak sesuai dengan fungsi dan kebutuhan maka akan berpengaruh pada keadaan dan nilai produk. Pemilihan material yang sesuai akan sangat menunjang keberhasilan pembuatan rancangan bangun dan perencanaan alat tersebut. Material yang akan diproses harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan pada desain produk, dengan sendirinya sifat-sifat material yang akan sangat menentukan proses pembentukan.

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan material dalam pembuatan suatu alat adalah (Fauzi, 2021) :

### 1. Fungsi dari perencanaan

Bahan yang direncanakan untuk dipakai diharapkan mampu menahan beban yang diterima. Bagian-bagian utama dari alat tersebut haruslah sesuai dengan fungsinya, sehingga apabila terjadi kerusakan pada bagian tersebut akan dapat cepat diketahui dengan menganalisa fungsi dari bagian yang rusak tersebut.

### 2. Kekuatan material

Yang dimaksud dengan kekuatan material adalah kemampuan dari material yang dipergunakan untuk menahan beban yang ada, baik beban puntir maupun beban lentur dan lain sebagainya.

### 3. Kemudahan mendapatkan material

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 di pasaran, maka perencanaan akan mengalami kesulitan atau masalah dikemudian hari karena hambatan bahan baku tersebut. Untuk itu harus terlebih dahulu apakah bahan yang digunakan itu mempunyai komponen penggantian dan tersedia di pasaran.

#### 4. Fungsi dan komponen

Dalam pembuatann ranncang bangun peralatan ini, komponen yang direncanakan mempunyai fungsi berbeda-beda sesuai dengan bentuknya. Oleh karena itu perlu dicari material yang sesuai dengan komponen yang dibuat.

#### 5. Harga bahan relatif murah

Untuk membuat komponen yang direncanakan, maka diusahakan agar material yang digunakan untuk komponen tersbut harganya semurah mungkin dengan tanpa mengurangi kualitas komponen yang akan dibuat. Dengan demikian pembuatan komponen tersebut dapat mengurangi atau menekan ongkos produksi dari pembuatan alat tersebut.

#### 6. Kemudahan dalam proses produksi

Kemudahan dalam proses produksi sangat penting dalam pembuatan suatu komponen karena jika material sukar untuk dibentuk maka akan banyak waktu untuk memproses material tersebut yang akan menambah biaya produksi.

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

##### 3.1.1 Tempat Penelitian

Adapun tempat untuk melakukan perancangan troli ini adalah di laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jalan Mukhtar Basri. No 3, Medan.

##### 3.1.2 Waktu Penelitian

Untuk menyelesaikan tugas akhir ini dibutuhkan waktu selama 7 bulan terhitung dari disahkannya pengajuan judul oleh ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dikerjakan sampai dinyatakan selesai.

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan

No	Uraian Kegiatan	Bulan							
		4	5	6	7	8	9	10	
1	Pengajuan Judul	■							
2	Studi Literatur		■	■	■				
3	Penulisan proposal			■	■	■			
4	Membuat desain <i>trolley</i>				■	■			
5	Seminar Proposal					■			
6	Menentukan konsep						■		
7	Pembuatan <i>Trolley</i>							■	
8	Penyelesaian penulisan								■
9	Sidang								

#### 3.2 Bahan dan Alat

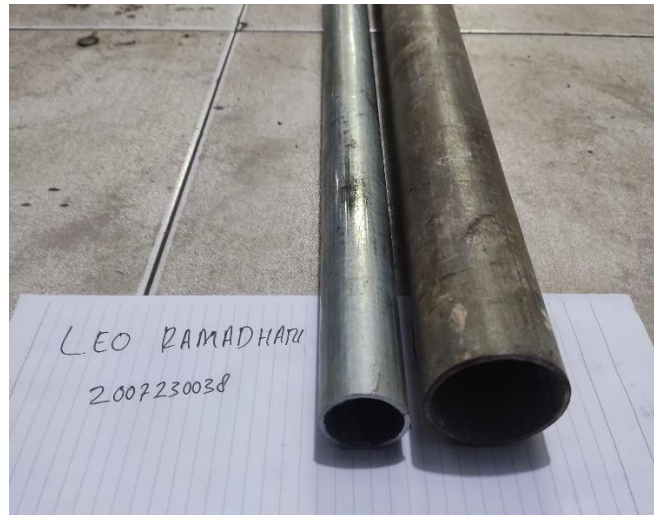
##### 3.2.1 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam merancang troli pengangkutan barang di gudang dengan penggerak motor listrik yaitu :

## 1. Besi pipa

Besi pipa adalah bahan yang digunakan sebagai rangka pengangkutan barang pada troli seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1 dengan ukuran sebagai berikut:

- Pipa 1, ukuran  $\varnothing$  38,1 mm
- Pipa 2, ukuran  $\varnothing$  25,4 mm



Gambar 3.1 Besi pipa

## 2. Plat besi tebal 5 mm

Plat besi berfungsi sebagai alas atau penyanggah pada trolley angkut.



Gambar 3.2 Plat besi

### 3. Baut dan Mur

Baut dan mur adalah bahan yang digunakan untuk mengikat komponen trolley yang bersifat tidak permanen dengan ukuran sebagai berikut:

Diameter baut : 12 mm

Panjang baut : 50 mm

Kunci mur : 12 mm



Gambar 3.3 Baut dan Mur

### 4. Roda

Roda adalah bahan yang digunakan sebagai penopang trolley dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tipe : Rem (bisa putar dan terdapat rem )

Bahan : Karet

Ukuran : Roda utama 140 mm, Roda pembantu 60 mm



Gambar 3.4 Roda



## 5. Bearing

Bering adalah bantalan mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan.



Gambar 3.5 Bearing

## 6. Motor Dinamo Wiper

Dinamo adalah suatu mesin listrik yang mengubah energi kinetik menjadi energi listrik, dengan spesifikasi sebagai berikut:

Daya : 80 watt

Rasio : 30:1 130 rpm



Gambar 3.6 Dinamo

## 7. Baterai

Baterai berfungsi sebagai sumber arus listrik pada troli untuk menyalakan atau menghidupkan mesin, menyalakan pengapian, dan menyediakan energi listrik



Gambar 3.7 Baterai

## 8. Saklar

Saklar digunakan untuk menghidupkan dan mematikan aliran listrik pada penggerak motor listrik troli.



Gambar 3.8 Saklar dan Kabel

## 9. Sling Baja

Sling baja digunakan untuk mengangkat, memindahkan, dan menahan beban berat dengan aman pada troli angkut yang dibuat.



Gambar 3.9 Sling baja

## 10. Kuas

Kuas digunakan sebagai pendukung pembuatan troli untuk melakukan penyempurnaan seperti mengecat troli yang sudah jadi.\



Gambar 3.10 Kuas

## 11. Besi Siku

Besi siku digunakan sebagai penyanggah box baterai untuk penggerak motor listrik pada troli



Gambar 3.11 Besi siku

### 3.2.2 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam merancang troli untuk pengangkutan barang di gudang dengan penggerak motor listrik yaitu :

#### 1. Pensil

Pensil digunakan untuk menggambar rancangan awal desain troli yang akan dibuat.



Gambar 3.12 Pensil

#### 2. Mistar atau penggaris

Penggaris digunakan untuk menggambar garis lurus dan rapi, membuat bentuk-bentuk geometris seperti persegi, serta membuat siku pada desain troli yang akan dibuat.



Gambar 3.13 Penggaris

### 3. Penghapus

Penghapus digunakan untuk menghapus kesalahan saat menggambar desain trolis, seperti goresan atau sketsa yang tidak diinginkan.



Gambar 3.14 Penghapus

### 4. Jangka

Jangka digunakan untuk menggambar lingkaran atau busur lingkaran agar desain yang dibuat terlihat rapi.



Gambar 3.15 Jangka

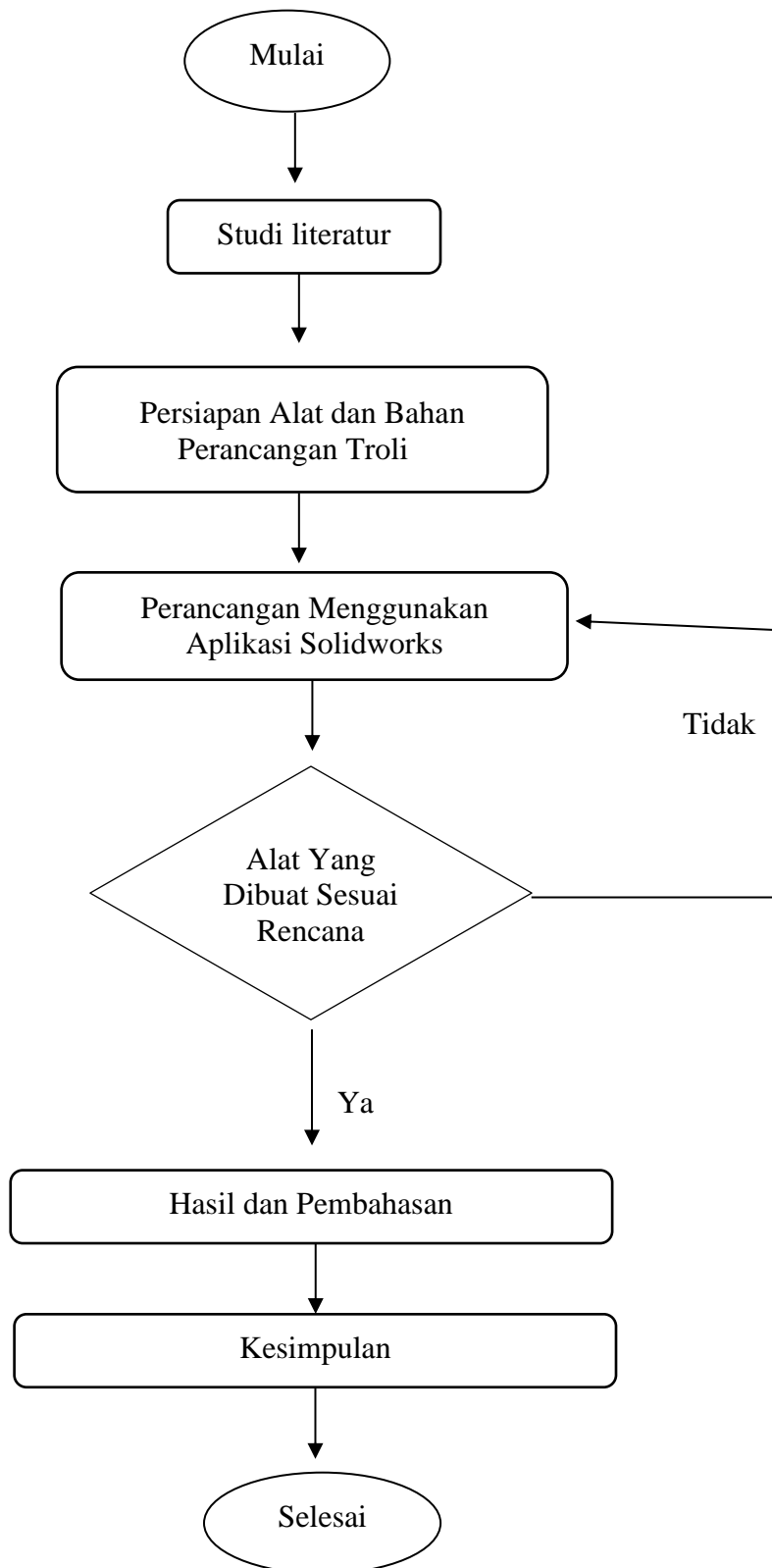
## 5. Laptop

Setelah sketsa desain troli sudah selesai dibuat, selanjutnya perancangan troli akan dilanjutkan dengan laptop melalui aplikasi solidwork yang sudah diinstal.



Gambar 3.16 Laptop

### 3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.17 Bagan Alir Penelitian



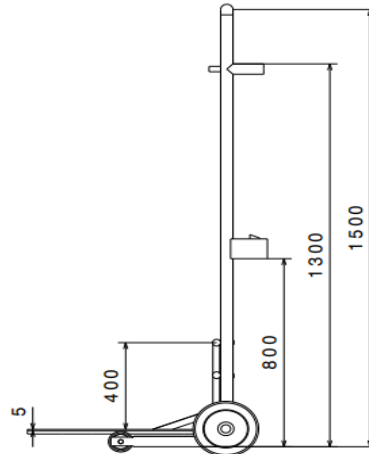
### 3.4 Rancangan Alat Penelitian

Sebelum merancang troli untuk pengangkutan barang di gudang, perlu dilakukan design troli menggunakan *software solidwork*. Berikut merupakan langkah-langkah rancangan troli yang akan dibuat:

1. Mencari referensi atau literatur yang berkaitan tentang troli pengangkutan barang.
2. Membuat rancangan rangka troli dengan menggunakan software Solidwork.
3. Membuat rancangan plat angkut dengan menggunakan software Solidwork.
4. Membuat rancangan roda troli dengan menggunakan software Solidwork.
5. Menggabungkan rancangan troli pengangkutan barang di gudang dengan penggerak motor listrik dengan menggunakan software Solidwork.



Gambar 3.18 Referensi Rancangan  
(Moh. Zahri, 2018)



Gambar 3.19 Rancangan Awal  
(Peneliti, 2024)

### 3.5 Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Perancangan Alat

Adapun langkah-langkah perancangan alat trolley adalah sebagai berikut:

1. Menyalakan laptop.
2. Setelah laptop telah menyala, langkah selanjutnya klik 2x star menu pada aplikasi solidworks.
3. Setelah menu awal solidworks telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih new document, lalu klik.



4. Setelah muncul menu tampilan new document, pilih menu part lalu klik ok. Maka akan muncul tampilan jendela kerja solidworks.
5. Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter.
6. Selanjutnya pilih menu sketch, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan plane. Dalam perancangan desain troli angkut ini, dipilih frontplane.
7. Setelah melakukan pemilihan bagian sketch menggunakan front plane, maka akan tampil jendela kerja.
8. Selanjutnya pilih garis (line), pilih garis bantu (center line). Lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja.
9. Selanjutnya memberi ukuran pada garis bantu, klik smart dimension lalu masukan ukuran.

### 3.5.2 Spesifikasi Alat

Metode yang digunakan untuk pembuatan troli ini adalah pengambilan data ukuran, design rancangan dan menyiapkan alat dan bahan yang digunakan.

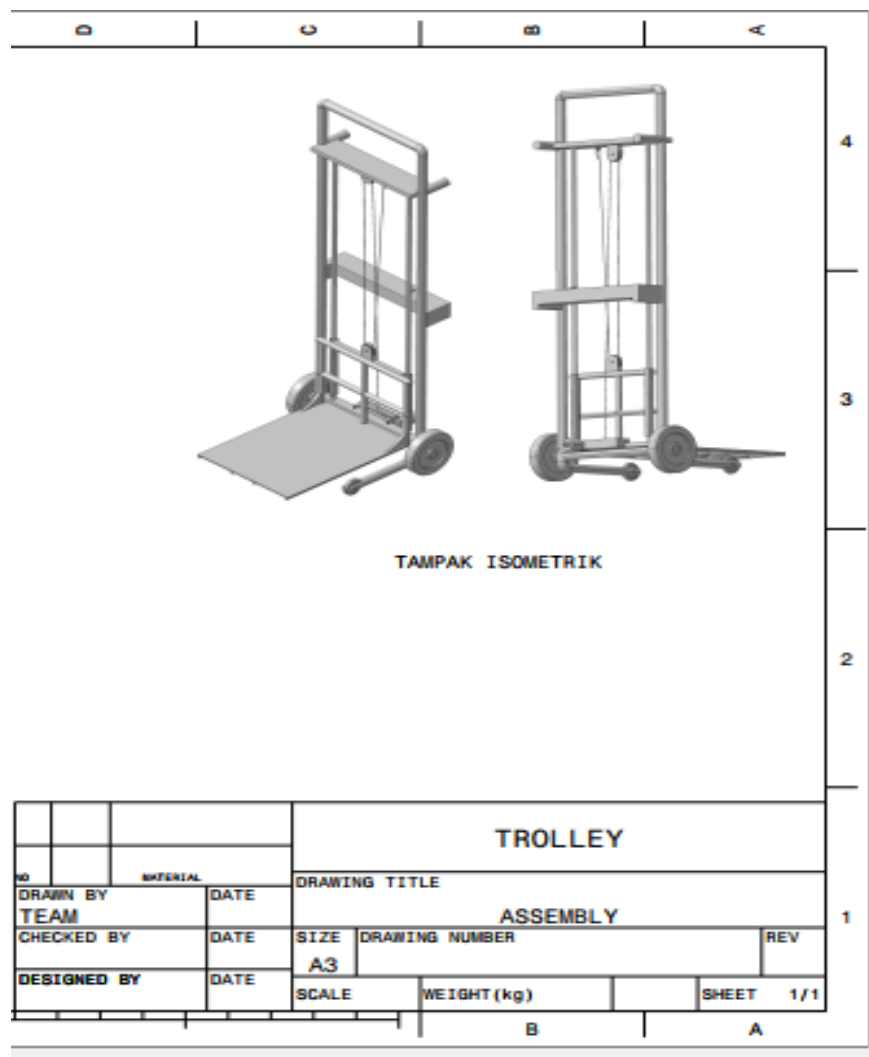
1. Tahap pertama yaitu merancang rangka seperti troli pada umumnya.
2. Tahap kedua merancang plat angkut atau tempat pengangkutan barang pada troli tersebut.
3. Tahap ketiga dilanjutkan dengan merancang alat fungsi lainnya seperti roda utama dan roda pembantu pada troli.
4. Tahap keempat adalah menentukan spesifikasi yang cocok untuk rancangan mesin penggerak motor listrik pada troli tersebut dan spesifikasi yang cocok untuk troli pengangkutan barang di gudang.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Perancangan

Setelah menggabungkan semua bagian rancangan maka lengkaplah hasil rancangan troli angkut barang dengan penggerak motor listrik. Rangka troli sebagai dinding kokoh untuk troli berdiri tegak, dilengkapi dengan alas bawah berupa plat untuk pengangkutan barang di gudang, dilengkapi dengan roda utama di bagian belakang troli sebagai penggerak troli dan roda pembantu di bagian depan troli untuk memudahkan troli bergerak. Berikut dapat dilihat hasil desain troli secara keseluruhan pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.1 Hasil Desain Troli Secara Keseluruhan

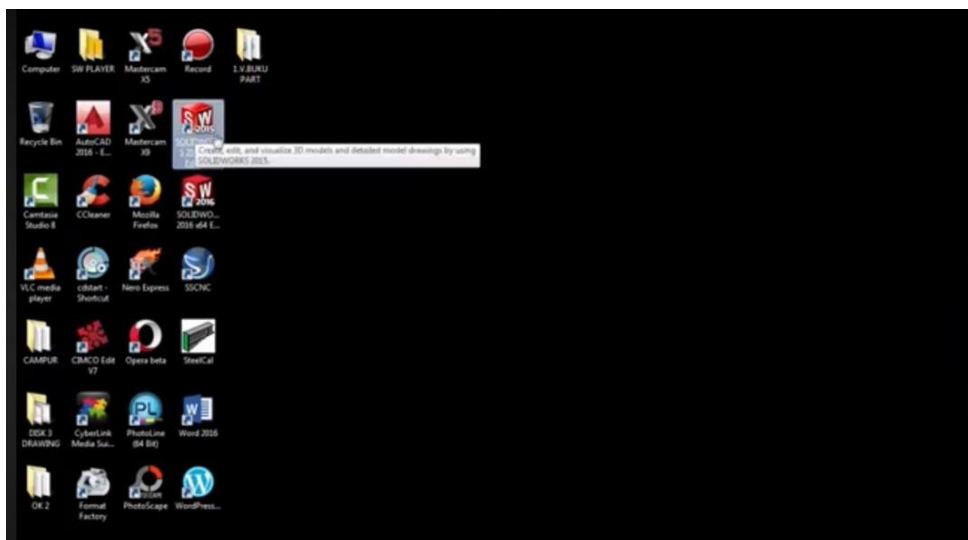
Sebelum menghasilkan perancangan troli secara utuh tersebut, berikut adalah pembahasan dari proses perancangan troli menggunakan solidwork:

1. Tekan tombol *power* untuk menyalakan laptop, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.2 di bawah ini.

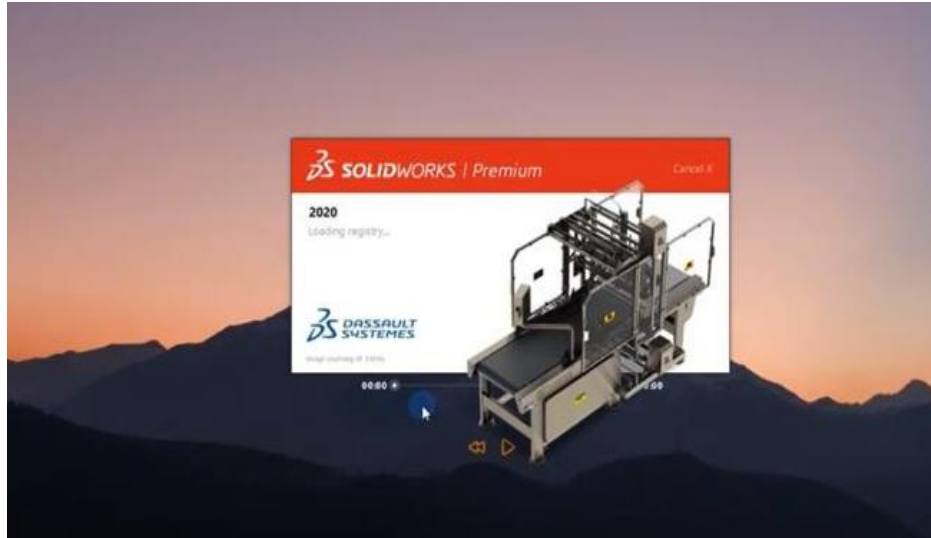


Gambar 4.2 Menekan Tombol *power*

2. Setelah laptop telah menyala, langkah selanjutnya klik 2x *start* menu pada aplikasi *solidworks*, yang terlihat pada gambar 4.3 dan 4.4 di bawah ini.

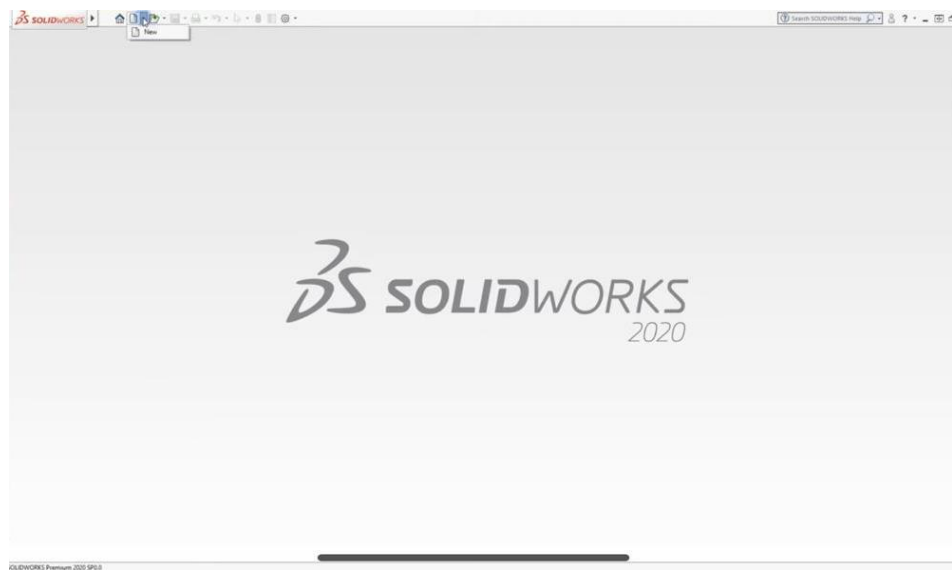


Gambar 4.3 Klik Aplikasi *Solidwork*



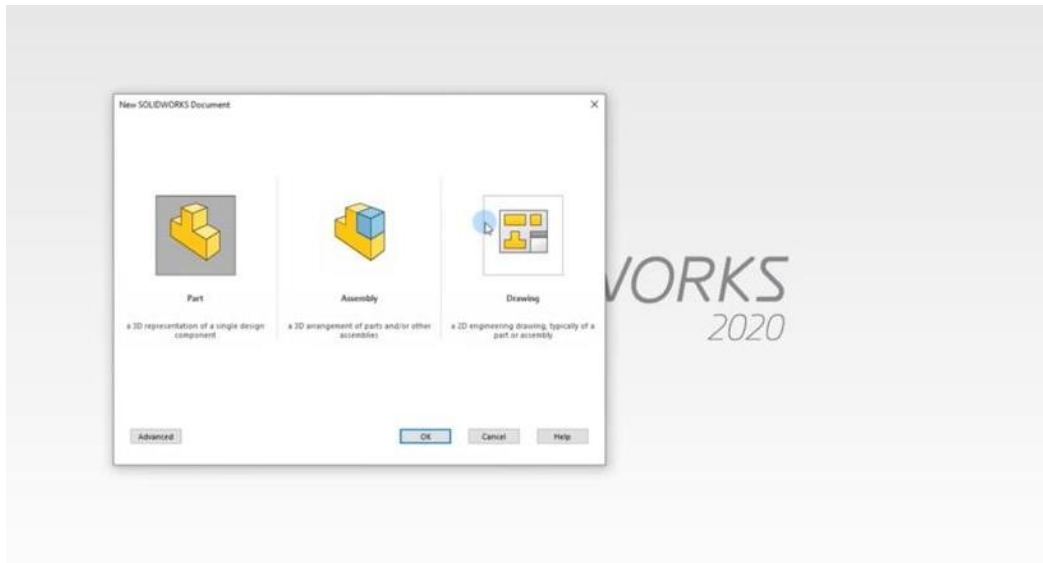
Gambar 4.4 Proses *Loading* Membuka Aplikasi *Solidworks*

1. Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new document*, lalu klik, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.5 dibawah ini .

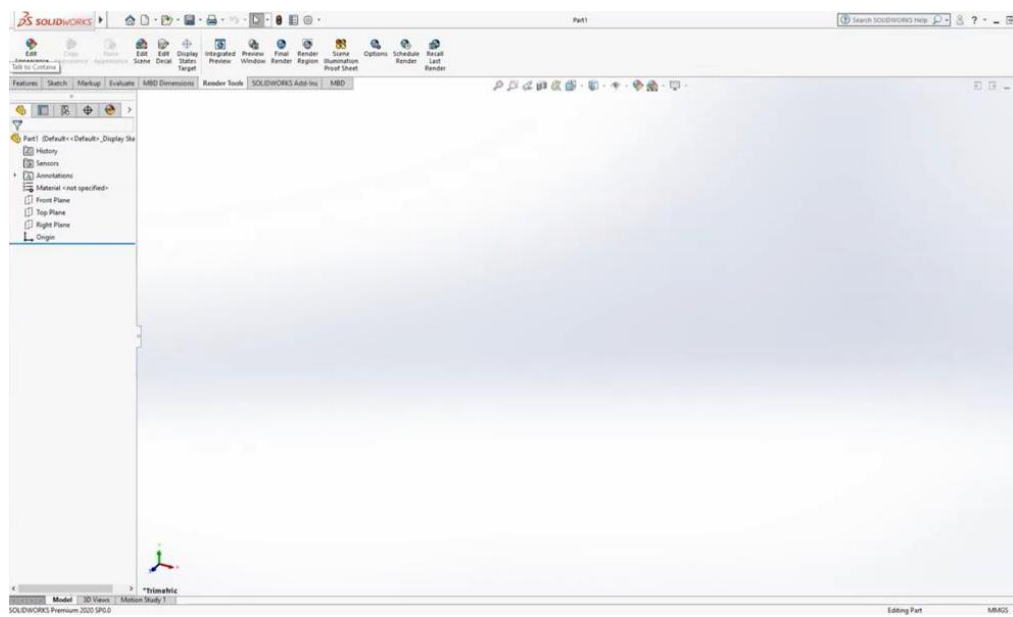


Gambar 4.5 Menu Awal *Solidworks*

2. Setelah muncul menu tampilan *new document*, pilih menu *part* lalu klik ok. Maka akan muncul tampilan jendela kerja *solidworks* seperti yang di perlihatkan pada gambar 4.6 dan gambar 4.7 dibawah ini .

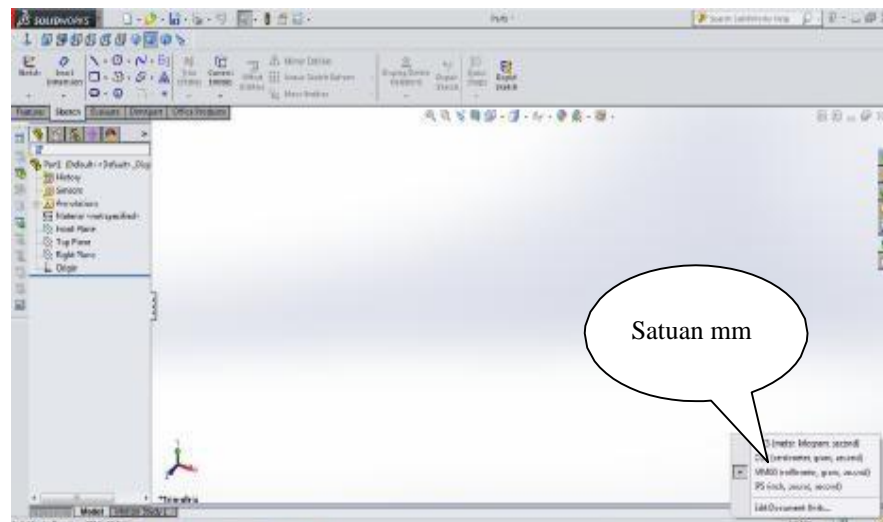


Gambar 4.6 Tampilan Menu *New Document*



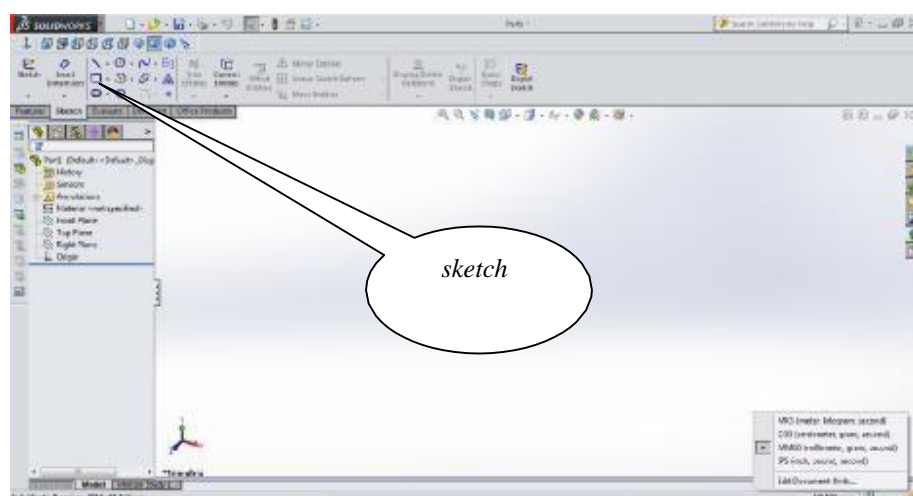
Gambar 4.7 Tampilan Jendela Kerja *Solidworks*

- Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.8.

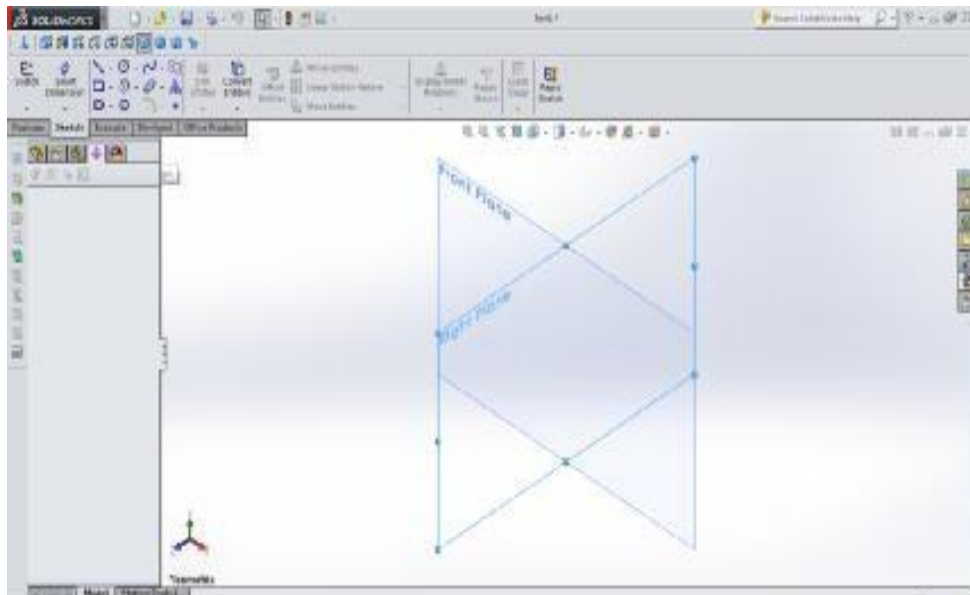


Gambar 4.8 Mengatur Satuan Ukuran

- Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam perancangan troli alat angkut ini, dipilih *frontplane*, sebagai mana yang ditunjukkan pada gambar 4.9 dan gambar 4.10 di bawah ini.

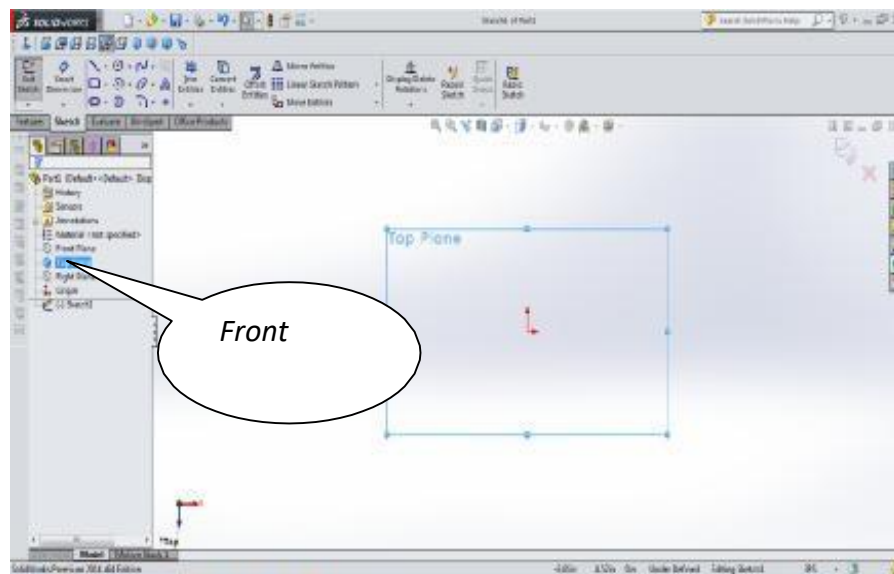


Gambar 4.9 Mengklik Menu Sketch



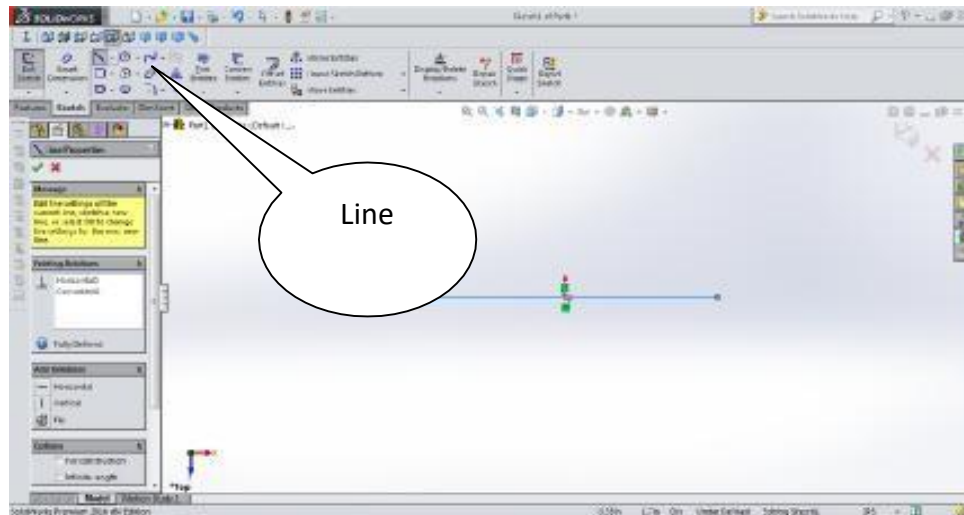
Gambar 4.10 Tampilan *Plane* Yang Akan Digunakan

5. Setelah melakukan pemilihan bagian sketch menggunakan *front plane*, maka akan tampil jendela kerja seperti gambar 4.11 di bawah ini. Dan proses mendesain konstruksi sudah bisa dilakukan.



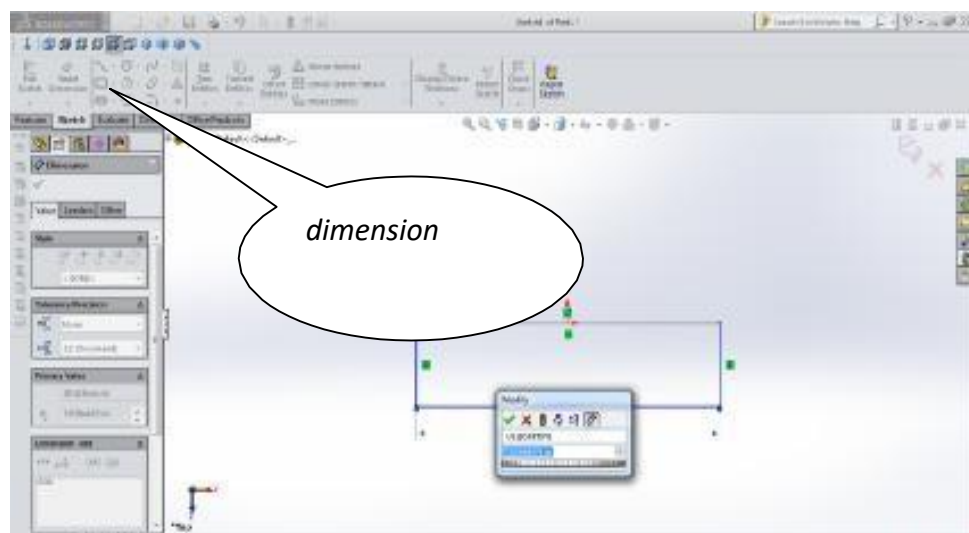
Gambar 4.11 Tampilan *Front Plane*

- Selanjutnya pilih garis (*line*), pilih garis bantu (*center line*). Lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.12 dibawah ini :



Gambar 4.12 Membuat Garis Bantu (*Center Line*)

- Selanjutnya member ukuran pada garis bantu, klik *smart dimension* lalu masukan ukuran, yaitu 1250 mm, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.13 di bawah ini.



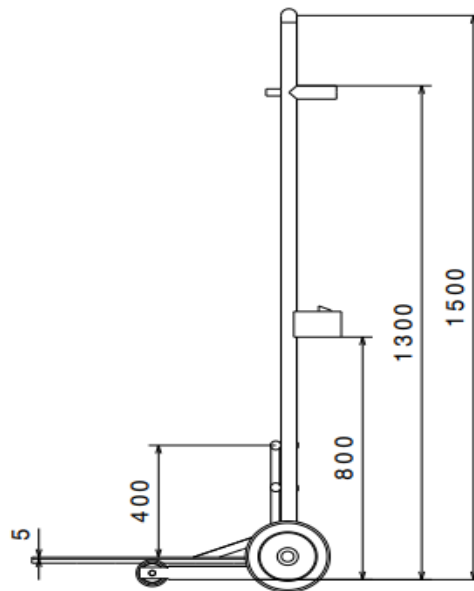
Gambar 4.13 Memberikan Ukuran Pada Garis Bantu.



Pada perancangan troli angkut menggunakan motor listrik ini, berikut pembahasan bagian-bagian yang dirancang dalam solidwork tersebut:

#### 1. Hasil Desain Rangka Troli

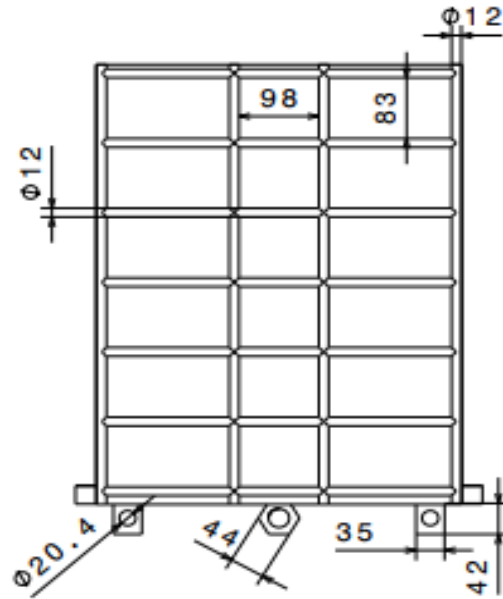
Desain rangka troli memiliki ukuran panjang 1500 mm dan lebar 500 mm. Desain rangka menggunakan besi pipa berdiameter 38,1 mm dengan panjang 1500 mm (1,5 meter), besi pipa berdiameter 25,4 mm dengan panjang 800 mm, poros pengangkut dengan diameter 25,4 mm, dan tinggi rangka dudukan plat angkut barang 400 mm. Berikut dapat dilihat hasil rancangan rangka troli:



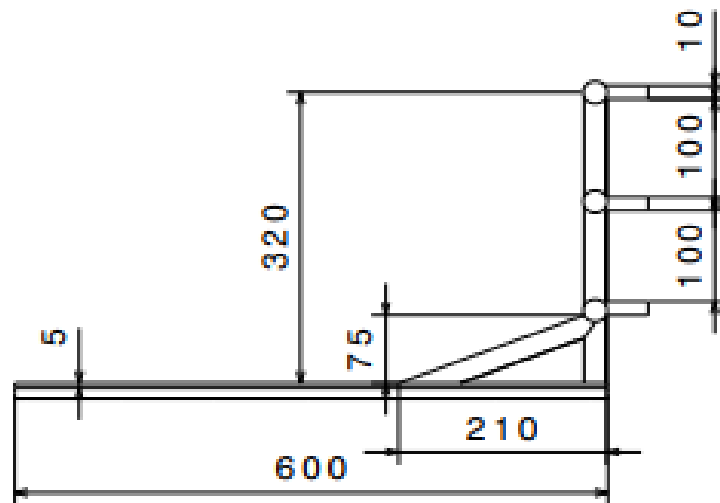
Gambar 4.14 Desain Rangka Troli

#### 2. Hasil Desain Plat Angkut

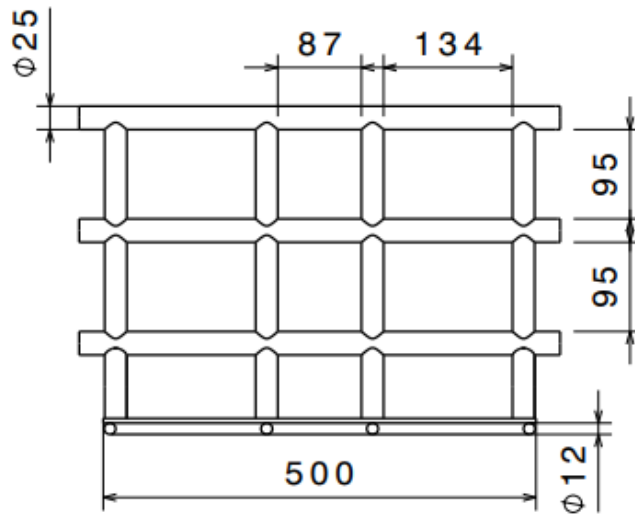
Desain plat angkut yang dibuat berasal dari hasil pemotongan besi pipa dan besi plat 5 mm, pengeboran lubang untuk pembautan plat angkut, dan pengelasan untuk penggabungan alas dan dinding plat angkut tersebut. Berikut dapat dilihat secara terperinci rancangan beserta ukuran (dalam milimeter) pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.15 Desain Penyangga Alas



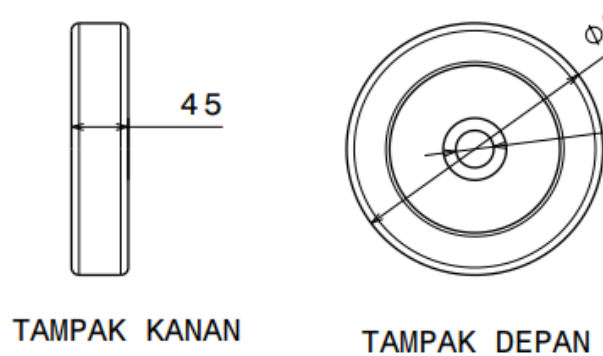
Gambar 4.16 Desain Lapisan Alas Menggunakan Plat Besi Tebal



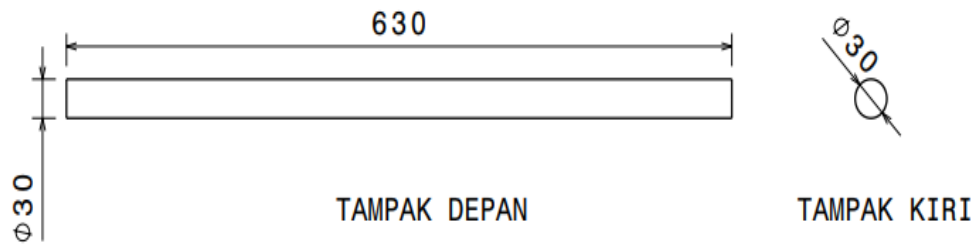
Gambar 4.17 Desain Dinding Penopang

### 3. Hasil Desain Roda

Desain roda ini dirancang menjadi dua bagian yaitu roda utama dan roda pembantu. Roda utama memiliki ukuran diameter 140 mm dan lubang poros pada roda tersebut berukuran 30 mm. Pada rancangan troli angkut ini membutuhkan 2 buah roda utama dan akan dihubungkan keduanya menggunakan poros penghubung sepanjang 630 mm. Berikut dapat dilihat hasil desain roda utama pada gambar di bawah ini:

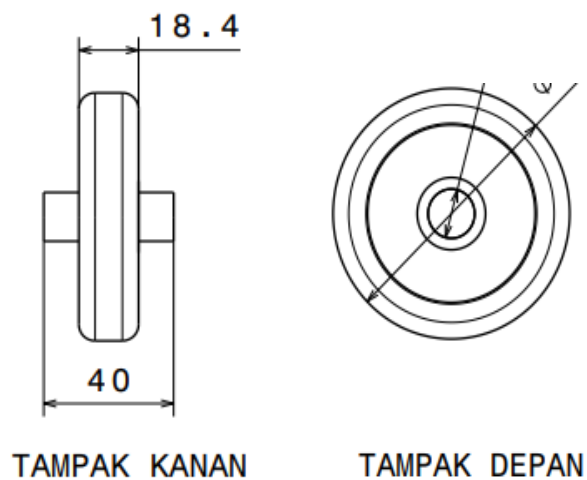


Gambar 4.18 Desain Roda Utama



Gambar 4.19 Poros Penghubung Roda Utama

Selanjutnya roda pembantu memiliki bentuk lebih kecil dibandingkan dengan roda utama, roda pembantu ini memiliki diameter 60 mm dan lubang poros pada roda tersebut berukuran 15 mm. Berikut dapat dilihat hasil desain roda pembantu pada gambar di bawah ini:

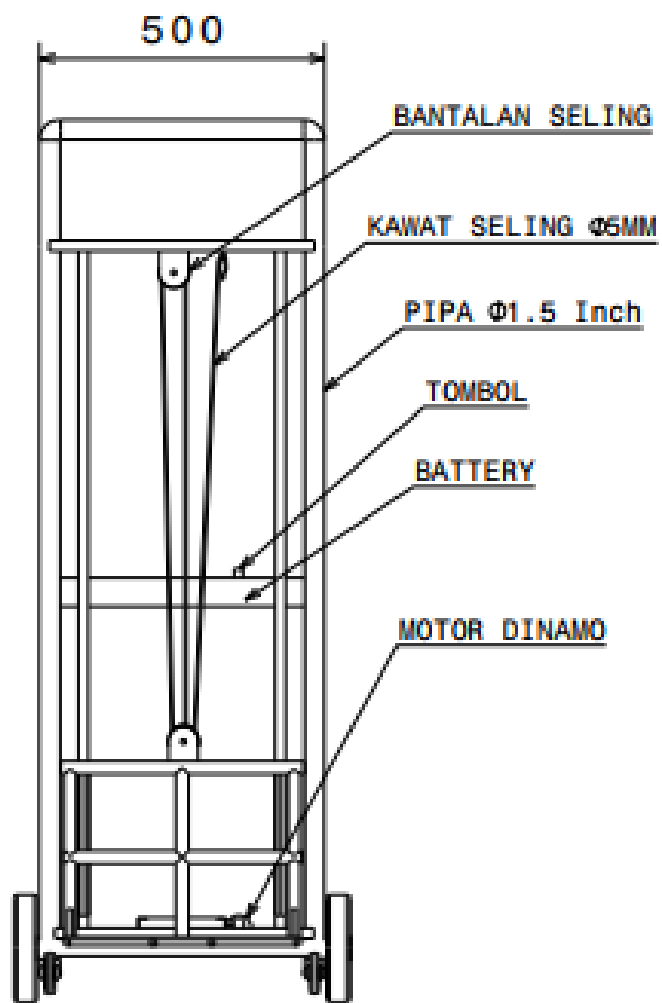


Gambar 4.20 Desain Roda pembantu

#### 4. Hasil Penggabungan Desain Troli

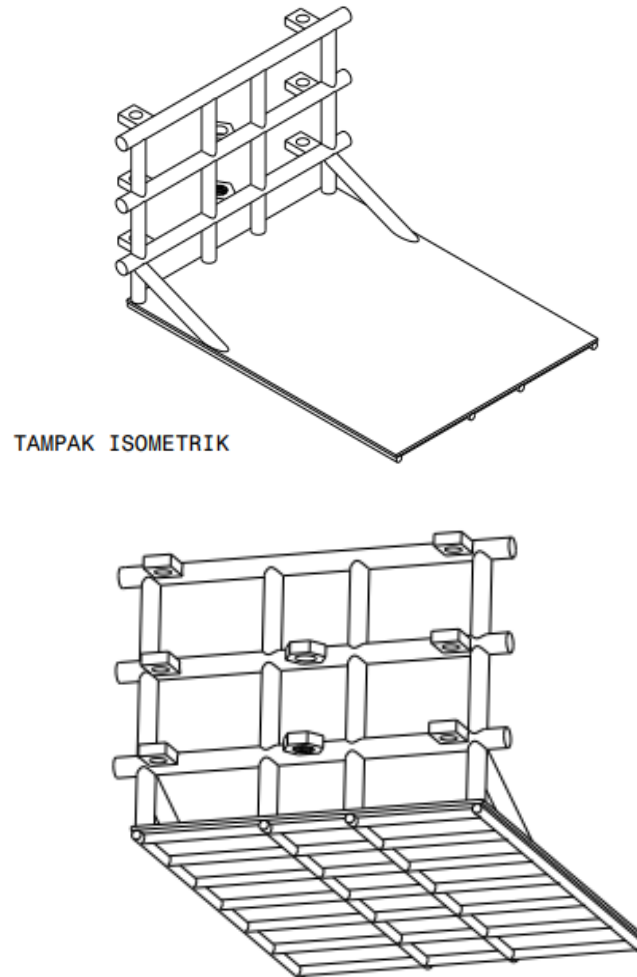
##### a) Hasil *Asembly* Rangka Troli

Pada perancangan rangka troli angkut ini akan digabungkan dengan motor DC Wiper 12 V di bagian bawah rangka troli, dilengkapi dengan saklar di bagian tengah rangka troli sebagai tombol menghidupkan motor tersebut.



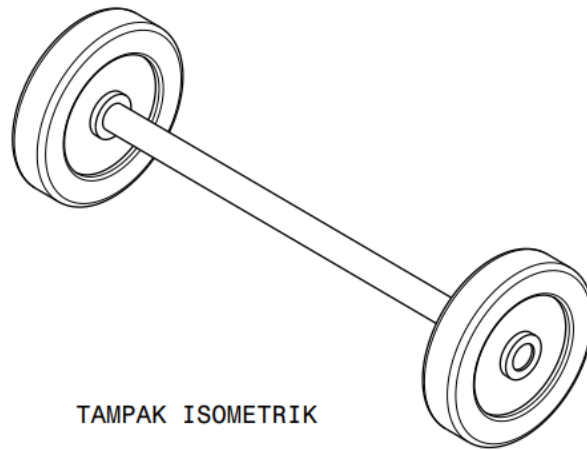
Gambar 4.21 Penggabungan Desain Rangka

- b) Setelah menggabungkan desain rangka troli, selanjutnya akan dilakukan penggabungan desain plat angkut sebagai alas penampang dari rangka troli yang sudah dibuat.



Gambar 4.22 Hasil Penggabungan Desain Plat Angkut

- c) Setelah menggabungkan desain plat angkut sebagai alas atau penampang troli, selanjutnya akan dilakukan penggabungan roda utama ke dalam rangka troli yang sudah dibuat. Roda utama akan digabungkan ke bagian paling bawah rangka troli agar troli bisa berjalan pada saat proses pemindahan barang.



Gambar 4.23 Hasil Penggabungan Roda Utama

No.	Hasil Simulasi	Beban (kg)
1	 <p>S</p>	60

2	 A man in a blue uniform is operating a blue pallet jack. The jack is carrying a cardboard box with a white box on top. The white box has some text on it, including "PENGELUARAN RE-5". The scene is outdoors under a corrugated metal roof.	80
3	 A man in a blue uniform is operating a blue pallet jack. The jack is carrying a cardboard box with a white box on top. The white box has some text on it, including "PENGELUARAN RE-5". The scene is outdoors under a corrugated metal roof.	100



#### 4.2. Spesifikasi Bahan

Spesifikasi bahan yang digunakan dalam perancangan troli penggerak listrik untuk angkutan barang di gudang ini yaitu:

No.	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
1	Rangka	Besi pipa	∅ 38,1 mm	Dibuat
2	Roda utama	Standart	∅ 140 mm	Dibeli
3	Roda bantu	Standart	∅ 60 mm	Dibeli
4	Poros pengangkut	Standart	∅ 25,4 mm	Dibeli
5	Dinamo (Wiper)	Motor DC	12 volt	Dibeli
6	Dudukan dinamo	Plat	3 mm	Dibuat
7	Poros dinamo	Standart	∅ 25,4 mm	Dibuat
8	Bering	Standart	∅ 50 mm	Dibeli
9	Bantalan seling	Standart	∅ 101,6 mm	Dibeli
10	Seling	Baja	5 mm	Dibeli
11	Box baterai	Besi siku	24 x 24 mm	Dibuat
12	Baterai	Sepeda motor	12 volt	Dibeli
13	Kabel	Serabut	3 x 0,75 mm	Dibeli
14	Engsel	Standart	76,2 mm	Dibeli
15	Slot pintu	Standart	76,2 mm	Dibeli
16	Klam seling	Standart	6 mm	Dibeli
17	Rangka plat angkut	Besi pipa	∅ 25,4 mm	Dibuat
18	Plat angkut	Plat	5 mm	Dibeli

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan perancangan troli pengangkutan barang dengan penggerak motor listrik ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan troli pengangkutan barang dengan penggerak motor listrik menggunakan aplikasi solidwork. Prosedur perancangan terbagi tiga yaitu proses perancangan, hasil perancangan, dan penggabungan perancangan.
2. Perancangan dan pemilihan spesifikasi alat harus sesuai dengan standart agar saat dilakukan pengujian troli angkut dengan penggerak motor listrik dapat berpungsi dengan baik.

#### **5.2 Saran**

Dalam menyusun tugas akhir ini masih banyak hal-hal yang belum terlaksana dengan baik dan maksimal, maka dari itu untuk pengembangan dan penyempumaan lebih lanjut dapat dilakukan hal-hal sebagai berikut:

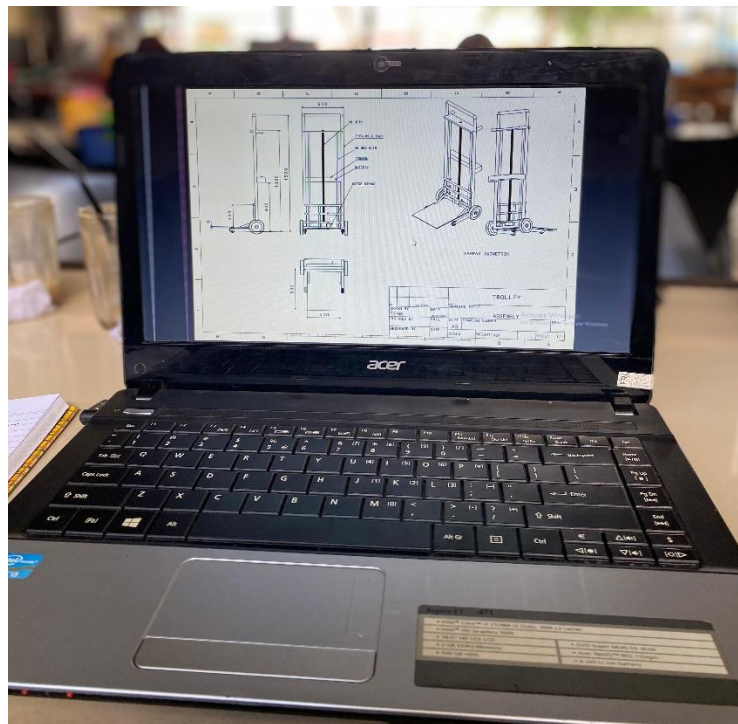
1. Alat ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan aplikasi langsung di lapangan yang lebih baik.
2. Menganalisa kembali kondisi terbaik proses pengoprasian motor listrik berdasarkan berat maksimal barang yang dapat diangkut oleh troli angkutan ini supaya memperoleh hasil yang lebih maksimal bagi peneliti lanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Djuhana, D., Yulianto, A. D., & Mulyadi, M. (2020). Plate Mold dengan Software Simulasi (Solidworks 3D). *Piston*, 3(2), 6-16.
- Driyantama, S. (2018). *Pembuatan Trolley Lipat Sebagai Alat Bantu Angkut Barang*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Faisal, B. (2021). Rancang Desain Alat Peraga Elektro Pneumatik Menggunakan Perangkat Lunak Solidworks. *Jurnal Teknik Mesin*. Politeknik Harapan Bersama.
- Fauzi, Andre. (2021). Pembuatan Troli Untuk Kebutuhan Laboratorium. *Tugas Akhir*. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Firdhana, N. R., Sukmadi, T., & Karnoto, K. (2017). Analisis Kerusakan Batang Rotor Pada Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Metode Motor Current Signature Analysis. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 19(4), 168-176.
- Gusti. (2016). Rancang Bangun Alat Bantu Untuk Pengelasan Siku, T dan Sejajar untuk Praktikum Teknik Pengelasan. *Jurnal Teknik Mesin*, Vol 3, No 1.
- Huda & Khamami, F. (2017). Modifikasi Sistem Kendali Sepeda Listrik Listrik Hybrid. *Jurnal Cahaya Bagaskara*, 1(1).
- Imron, A., & Anshory, I. (2022). Design And Build Electric Trolley To Accelerate The Distribution Of Goods In The Warehouse. *Procedia of Engineering and Life Science*, 3.
- Khairul Umurani, Taufik Amri. (2018). *Desain Dan Simulasi Suspensi Sepeda Motor Dengan Solidwork*. Medan: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Martins. (2017). Pengaruh Variasi Arus Terhadap Kekuatan Impact Dan Kekerasan Material ST 37 Menggunakan Proses Pengelasan Gas Tungsten Arc Welding. *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM)* Volume: 8 No: 2.
- Merjani, A., & Kamil, I. (2021). Penerapan Metode Seven Tools Dan Pdca (Plan Do Check Action) Untuk Mengurangi Cacat Pengelasan Pipa. *PROFISIENSI*, 9(1), 124-131.
- Moh. Zyahri & Hari Purnomo. (2018). *Pengembangan Desain Produk Trolley Metode Kano* .

- Sari, Y. P. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Dan Persediaan Obatpada Apotek Merben Di Kota Prabumulih. *JSK (Jurnal Sistem Informasi Dan Komputerisasi Akuntansi)*, 1(1), 81-88.
- Sasmito, Agus. (2018). Disain Kekuatan Sambungan Hoop Pillar Dan Floor Bearer Pada Struktur Rangka Bus Menggunakan Solidworks. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 9(1), 657-670.
- Sungkono, Imam. (2019). Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork. *In Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, (Vol. 1, No. 1, pp. 575-580).
- Vitriyani & Porman. (2017). Perancangan Smart Trolley Menggunakan Sensor IMU (Inertial Measurement Unit) Berbasis kendali IPI. *e-Proceeding of Engineering*, 4(3).
- Wahyu Dwi Nugrahardi. (2019). Perancangan dan Implementasi Aplikasi Android Pada Troli Pengikut Otomatis. *Jurnal Telkom University*, 2(1).
- Yani & Suroso. (2019). Manufaktur Dan Energi. *Jurnal Rekayasa Material*. 2(2): 150-57.

## LAMPIRAN









**MSU**  
Cerdas | Terpercaya

Siapa bilang etas diperbaiki  
diperbaiki

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<https://fatek.umsu.ac.id> [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 1755/II.3AU/UMSU-07/F/2024**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 01 Oktober 2024 dengan ini Menetapkan :

Nama : LEO RAMADHARI  
Npm : 2007230038  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : 9 (SEMBILAN )  
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN TROLI DENGAN MENAMBAHKAN  
PENGGERAK MOTOR LISTRIK UNTUK MEMPERMUDAH  
ANGKAT BARANG DI GUDANG .

Pembimbing : RAHMATULLAH ST.M. Sc

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Medan, 27 Rabi'ul Awal 1446 H  
01 Oktober 2024 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

RANCANGAN TROLI MULTIFUNGSI MENGGUNAKAN METODE  
PENGGERAK MOTOR LISTRIK UNTUK MEMPERMUDAH  
PENGANGKUTAN BARANG DI GUDANG

Nama : Leo Ramadhan  
NPM : 2007230038  
Dosen Pembimbing : Rahmatullah, S.T., M.Sc

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
6	01/2024	Perencanaan judul Tugas Akhir	Ut
20	02/2024	Revisi skripsi sesuai dengan format	Ut
1	03/2024	Analisis kerangka teori judul	Ut
16	07/2024	Silahkan seminar proposal	Ut
24	08/2024	Perbaiki sesuai arahan pembimbing	Ut
3	10/2024	Silahkan seminar tesis	Ut
14	10/2024	Perbaiki - koreksi	Ut
14	10/2024	Silahkan daftar sidang	Ut



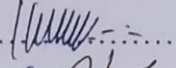
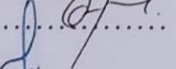
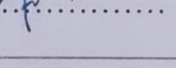
**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

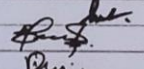
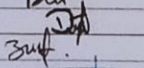
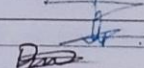
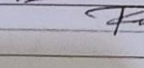
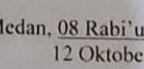
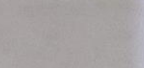
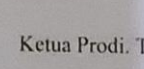

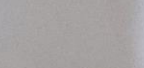
Nama : Leo Ramadhan

NPM : 2007230038

Judul Tugas Akhir : Perancangan Troli Dengan Menambahkan Penggerak Motor Listrik  
Untuk Mempermudah Angkut Barang Di Gudang

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I	: Rahmatullah, ST, M.Sc	:	
Pemanding – I	: <del>Khairul Umurani, ST, MT</del> Affandi, ST - MT	:	
Pemanding – II	: H. Muharnif M, ST, M.Sc	:	

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2007230038	LEO RAMADHAN	
2	2207230164P	BUNTARJ. S	
3	2007230071	SUHARDIAN SYAH	
4	2007230048	DIDIK MEL SANDI	
5	2007230187	Wangyu Werniawan	
6	2007230039	Mam Natelw Jalya	
7	2007230033	Bambang Sutrisno	
8	2007230009	PITICIN DEVI SIBALMAI	
9	2007230070	m. Pawan Puarman	
10			

Medan, 08 Rabi'ul Akhir 1446 H  
12 Oktober 2024 M

Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Leo Ramadhan  
NPM : 2007230038  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Troli Dengan Menambahkan Penggerak Motor Listrik  
Untuk Mempermudah Angkut Barang Di Gudang

Dosen Pembanding - I : Khairul Umurani, ST, MT  
Dosen Pembanding - II : H. Muharnif M, ST, M.Sc  
Dosen Pembimbing - I : Rahmatullah, ST, M.Sc

KEPUTUSAN

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

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

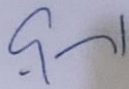
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

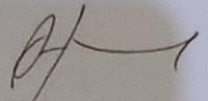
.....  
.....  
.....  
.....

Medan, 08 Rabi'ul Akhir 1446 H  
12 Oktober 2024 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I

  
Chandra A Siregar, ST, MT

  
~~Khairul Umurani, ST, MT~~  
Alfandi, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Leo Ramadhan  
NPM : 2007230038  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Troli Dengan Menambahkan Penggerak Motor Listrik  
Untuk Mempermudah Angkut Barang Di Gudang

Dosen Pembanding - I : Khairul Umurani, ST, MT  
Dosen Pembanding - II : H. Muhamif M, ST, M.Sc  
Dosen Pembimbing - I : Rahmatullah, ST, M.Sc

KEPUTUSAN

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

*tidak harus sarjana*

3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

Medan 08 Rabi'ul Akhir 1446 H  
12 Oktober 2024 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar; ST, MT

Dosen Pembanding- II

H. Muhamif M, ST, M.Sc

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### Data Pribadi

Nama : Leo Ramadhan  
Npm : 2007230038  
Tempat/ Tanggal Lahir : Paya Lembang/19 Juli 2002  
Status : Belum Menikah  
Jenis Kelamin : Laki – laki  
Agama : Islam  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Dusun 1, Paya Lembang, Tebing Tinggi  
No Hp : 081263790531  
Alamat Email : leoramadhan55@gmail.com

### Data Orang Tua

Nama Ayah : Tugiran  
Nama Ibu : Erna  
Alamat : Dusun I, Desa Paya Lembang, Kecamatan Tebing Tinggi

### Latar Belakang Pendidikan

1. SD N 105438 Paya Lembang : 2009-2014
2. SMP N 1 Tebing Tinggi : 2014-2017
3. SMK Yayasan Pembangunan Dayabakti Kota Tebing Tinggi : 2017-2020
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara : 2020-2024

