

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN TROLI SEDERHANA DENGAN MENGUNAKAN BAHAN BESI

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

Disusun Oleh:

GINTARA OCTARIZA
2007230051



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Gintara Octariza
NPM : 2007230051
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Troli Sederhana Dengan Menggunakan Bahan Besi
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah Berhasil di Pertahankan oleh Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang di perlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 29 November 2024

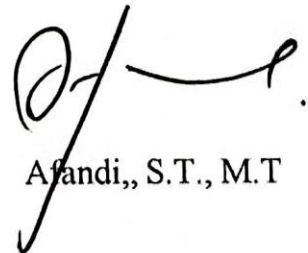
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



Afandi, S.T., M.T

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 : Gintara Otariza
NPM : 2007230051
Tempat / Tgl Lahir : Tanjung Morawa, 30 Oktober 2001
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Meyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa seminar hasil penelitian saya yang berjudul:

“PEMBUATAN TROLI SEDERHANA DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN BESI”

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

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

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

Medan 29 November 2024

Penulis



Gintara Otariza

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, kebutuhan untuk mempermudah kegiatan manusia semakin meningkat, terutama dalam pekerjaan yang berat dan berbahaya. Salah satu alat yang dapat membantu adalah troli, yang digunakan untuk memindahkan barang secara manual. Pembuatan ini bertujuan untuk membuat troli sederhana yang kuat dan stabil menggunakan bahan besi pipa, serta mengidentifikasi langkah-langkah yang tepat dalam pembuatannya. Troli yang dirancang menggunakan perangkat lunak desain seperti AutoCAD dan dibuat dari besi pipa serta plat yang kuat, dipilih untuk memastikan daya tahan terhadap beban berat. Sistem kelistrikan troli mencakup baterai, motor listrik, dan saklar untuk mengendalikan troli secara otomatis. Hasil pembuatan troli yang menggunakan bahan besi pipa berukuran 19 mm, roda, besi plat berukuran 3 mm, kerangka bak angkut berbahan besi pipa berukuran 58 mm dan juga penggeraknya atau pengangkutnya yaitu sling baja berukuran 5 mm, baterai motor listrik 2 biji yang masing-masing daya nya sebesar 12 volt. Kesimpulan dari pembuatan troli ini adalah troli yang dibuat dapat mengangkut beban dengan efektif, namun performanya menurun seiring dengan meningkatnya beban. Saran yang diberikan meliputi penggunaan material yang lebih ringan namun kuat seperti aluminium atau komposit, penggunaan baterai berkapasitas lebih besar atau motor listrik yang lebih efisien, serta pengujian dengan variasi beban yang lebih banyak untuk memahami batasan dan kinerja maksimal troli. Pelatihan mengenai penggunaan dan perawatan yang benar juga disarankan untuk memastikan kondisi optimal dan masa pakai yang panjang.

Kata Kunci: Troli, Besi Pipa, Pengangkutan Barang, Efisiensi, Sistem Kelistrikan

ABSTRACT

With the advancement of technology, the need to simplify human activities is increasing, especially in heavy and hazardous work. One tool that can help is a trolley, used to manually move goods. This project aims to create a simple trolley that is strong and stable using iron pipes and to identify the appropriate steps in its construction. The trolley is designed using design software such as AutoCAD and made from strong iron pipes and plates, chosen to ensure durability against heavy loads. The trolley's electrical system includes batteries, an electric motor, and a switch to control the trolley automatically. The result of this trolley construction involves the use of 19 mm iron pipes, wheels, 3 mm iron plates, a transport bed frame made of 58 mm iron pipes, and its mover or transporter, which is a 5 mm steel sling. Additionally, two electric motor batteries, each with a power of 12 volts, are used. The conclusion from the construction of this trolley is that the trolley made can effectively carry loads, but its performance decreases as the load increases. Recommendations include using lighter but strong materials such as aluminum or composite, using higher capacity batteries or more efficient electric motors, and testing with more load variations to understand the limitations and maximum performance of the trolley. Training on proper use and maintenance is also recommended to ensure optimal condition and long service life.

Keywords: Trolley, Iron Pipe, Goods Transportation, Efficiency, Electrical System

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 “Pembuatan Troli Sederhana Dengan Menggunakan Bahan Besi”.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Laporan 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 dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T, selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Marabdi, S.T., M.T, selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik 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 keteknik mesin kepada penulis
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Kedua orang tua penulis,Bapak Salekan dan Ibu Sri elawati, 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 dalam mengerjakan laporan ini.
9. Kekasih penulis Sri Maulani yang selalu membantu dan mensupport dan juga memberikan semangat tiada henti.

10. Sahabat-sahabat penulis: M, syahputra barus, Fikkri nurichsan, Djody Setiawan, Agung prasetyo, Akmad Faisal dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut 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, 29 November 2024

Gintara Octariza

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembuatan	4
2.2 Pengelasan	6
2.3 Baut Dan Mur	6
2.4 Alat Angkut	7
2.5 kegunaan atau fungsi troli pada pergudangan	9
BAB 3 METODE PENELITIAN	11
3.1 Tempat dan Waktu	11
3.1.1 Tempat Penelitian	11
3.1.2 Waktu Penelitian	11
3.2 Bahan dan alat	12
3.2.1 Bahan penelitian	12
3.2.2 Alat Penelitian	18
3.3 Diagram Alir	22
3.4 Rancangan Alat Penelitian	23
3.5 Prosedur Pembuatan Alat	24
3.5.1 Perencanaan Alat	24
3.5.2 Proses Pembuatan Alat	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	26

4.1 Hasil Pembuatan Troli	26
4.1.1 Kerangka	26
4.2 Spesifikasi Alat	35
4.3 Perawatan Troli Sederhana	36
4.3.1 Perawatan Motor Listrik	36
4.3.2 Perawatan Kinerja Seling	36
4.3.3 Perawatan Troli Sederhana	37
4.3.4 Pengoprasian Troli Sederhana	37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kegiatan	11
Tabel 4.1 menunjukkan hasil pengukuran waktu yang diperoleh untuk Masing-masing variasi beban	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 troli	9
Gambar 2.2 hand pallet	9
Gambar 2.3 Hand Stacker	9
Gambar 2.4 Forklift	10
Gambar 3.1 Besi pipa	12
Gambar 3.2 AS ulir	12
Gambar 3.3 Besi AS padu	13
Gambar 3.4 Plat besi	13
Gambar 3.5 Baut dan Mur	14
Gambar 3.6 Plat bordes	15
Gambar 3.7 Roda	15
Gambar 3.8 Bearing	16
Gambar 3.9 Dinamo	16
Gambar 3.10 Baterai	17
Gambar 3.11 Saklar dan Kabel	17
Gambar 3.12 Gerinda tangan	18
Gambar 3.13 Travo las	18
Gambar 3.14 Gerinda potong duduk	19
Gambar 3.15 Meteran	19
Gambar 3.16 Bor tangan	20
Gambar 3.17 Cat minyak hitam	20
Gambar 3.18 Kawat las	21
Gambar 3.19 Bagan Alir Penelitian	22
Gambar 3.20 Design roda trolley	23
Gambar 3.21 Desain plat angkut	23
Gambar 3.22 Desain konsep troli Sederhana	24
Gambar 4.1 Proses Pengukuran besi	26
Gambar 4.2 Proses Pengelasan	26
Gambar 4.3 Pengelasan plat angkut	27
Gambar 4.4 proses menyatukan kerangka dan plat angkut	27

Gambar 4.5 pemasangan roda pada troli	28
Gambar 4.6 pemasangan plat penahan pada kerangka	28
Gambar 4.7 Pembuatan box batrai pada troli	29
Gambar 4.8 Pemasangan roda dudukan sling	29
Gambar 4.9 pemasangan sling pada troli	30
Gambar 4.10 proses pembuatan dudukan motor listrik	30
Gambar 4.11 proses pemasangan motor listrik kedudukan	31
Gambar 4.12 proses perakitan kelistrikan pada troli	31
Gambar 4.13 proses pendempulan	32
Gambar 4.14 proses akhir pengecetan troli	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 satunya yaitu troli sebagai alat bantu mengangkut barang. troli merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan barang dari satu tempat ketempat lainnya secara manual. penggunaan troli memudahkan manusia saat membawa dan memindahkan barang dalam jumlah yang banyak. troli yang umumnya digunakan oleh pengguna dengan cara didorong, maka pergerakannya masih manual. hal ini mengurangi aktivitas tangan untuk melakukan kegiatan lainnya(Driyantama, S 2018).

Manual Material Handling (MMH) dapat diartikan sebagai tugas pemindahan barang, aliran material, produk akhir atau benda-benda lain yang menggunakan manusia sebagai sumber tenaga. pengertian mmh adalah suatu kegiatan transportasi yang dilakukan oleh satu pekerja atau lebih dengan melakukan kegiatan pengangkatan, penurunan, mendorong, menarik, mengangkut, dan memindahkan barang. pemilihan manusia sebagai tenaga kerja dalam melakukan kegiatan penanganan material bukanlah tanpa sebab, penanganan material secara manual memiliki suatu keuntungan yaitu fleksibel dalam gerakan sehingga memberikan kemudahan pemindahan beban pada ruang terbatas dan pekerjaan yang tidak beraturan. salah satu contoh kegiatan mmh adalah proses pemindahan barang dengan menggunakan troli (Zyahri & Purnomo, 2020).

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.

Dengan latar belakang ini, maka saya tertarik untuk mengadakan pembuatan sebagai tugas akhir dengan judul "Pembuatan Troli sederhana dengan menggunakan bahan besi "

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana cara membangun kerangka troli sederhana yang kuat dan stabil menggunakan bahan besi pipa?
2. Apa saja langkah-langkah yang tepat dalam pembuatan troli sederhana, mulai dari pengukuran, pemotongan, pengelasan, hingga penyelesaian akhir?
3. bagaimana memilih dan memasang komponen-komponen penting pada troli, seperti roda, plat angkut, dan sistem pengangkat (sling dan motor listrik)?

1.3 Ruang Lingkup

Berdasarkan ruang lingkup yang dihadapi adalah :

1. Mengidentifikasi dimensi kerangka, ukuran pipa besi, dan plat yang akan di digunakan.
2. Memilih bahan yang sesuai untuk komponen-komponen troli seperti besi pipa, plat besi, roda, dan motor listrik.
3. Mengelas pipa besi yang telah dipotong untuk membentuk kerangka troli.

1.4 Tujuan penelitian

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

1. Untuk membuat troli sederhana yang kuat dan stabil menggunakan bahan besi pipa
2. Untuk mengidentifikasi dan menerapkan langkah-langkah yang tepat dalam pembuatan troli sederhana
3. Untuk memilih dan memasang komponen-komponen penting pada troli

seperti roda, plat angkut, dan sistem pengangkat

1.5 Manfaat penelitian

Sedangkan manfaat yang di peroleh dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui cara membuat troli sederhana dengan menggunakan bahan besi pipa
2. Mendapat wawasan dan pengetahuan tentang pembuatan troli sederhana dengan bahan besi pipa.

\

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembuatan

Pembuatan adalah rangkaian proses maupun aktivitas dalam menciptakan atau menghasilkan nilai tambah dari barang dan jasa (Assauri, 2016) baik dalam bentuk produk setengah jadi maupun produk jadi. Pembuatan dilakukan dengan mengubah bentuk bahan, menyimpan untuk waktu tertentu atau memindahkan produk ke tempat lain. Tujuan utama teori produksi adalah menghasilkan output yang berkualitas dalam jumlah maksimal, dengan menggunakan sejumlah input sumber daya dengan biaya produksi (cost of production) secara rasional, (Daulay et al., 2024)

Adapun alat-alat yang di gunakan dalam pembuatan troli sederhana sebagai berikut:

1. Travo las

Mesin Las adalah perangkat yang menyediakan arus listrik untuk melakukan las . Las biasanya memerlukan arus tinggi (lebih dari 80 ampere) dan dapat perlu atas 12.000 ampere dalam pengelasan tempat . Arus yang rendah juga dapat digunakan; pada 5 amp dengan las gas tungsten arc adalah contoh yang baik. Sebuah catu daya pengelasan dapat sebagai sederhana dari aki mobil sampai mesin modern.

2. Gerinda Tangan

Penggerindaan merupakan proses penyayatan benda kerja dengan alat potong berupa batu gerinda Mesin gerinda berfungsi untuk mengasah atau memotong benda kerja. Prinsip kerja mesin gerinda adalah benda kerja bersentuhan dengan batu gerinda yang berputar searah jarum jam sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan. Macam – macam batu gerinda terdiri dari batu gerinda asah, batu gerinda potong, batu gerinda fleksibel, mata gerinda amplas, dan lain lain (Dachi et al, 2024)

3. Bor Tangan

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran-kerja dengan menggunakan pemotong

berputar yang disebut bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang, membuat lobang bertingkat, membesarkan lobang dan Chamfer. Pada umumnya mesin bor digunakan untuk pembuatan lubang pada benda kerja, oleh karena itu mesin bor sangat penting untuk proses pengetapan atau proses pembuatan ulir dalam (Ariana, 2016).

4. Meteran

Meteran adalah alat pengukur yang digunakan untuk mengukur panjang atau jarak. Terdapat berbagai jenis meteran yang dirancang untuk keperluan yang berbeda, namun meteran yang paling umum digunakan adalah meteran pita (tape measure).

5. Batu Gerinda

Struktur batu gerinda Struktur batu gerinda menyatakan kerapatan atau konsentrasi serbuk persatuan luas. Struktur tersebut diidentifikasi dengan menggunakan angka struktur yaitu dari 0 sampai 15. Semakin kecil angka struktur berarti batu gerinda mempunyai struktur yang kompak (kerapatan serbuk yang tinggi). Hubungan antara angka tersebut dengan kerapatan adalah sebagai berikut, 0,1,2 = Sangat rapat 3,4 = Rapat 5,6 = Medium 7,8,9 = Renggang 10,11,12 = Sangat renggang Kerapatan serbuk abrasif ini dapat diatur sewaktu batu gerinda di buat, yaitu dengan mengatur tekanan pencetakan campuran serbuk dengan bahan pengikat keramik sebelum proses pembakaran. Untuk batu gerinda aluminium oxide atau silicon carbide dengan bahan pengikat keramik biasanya perbedaan angka struktur tidak banyak mempengaruhi proses penggerindaan. Kadangkala kode angka struktur ini tidak dicantumkan karena pabrik pembuat menganggap bahwa jenis batu gerinda yang dibuatnya telah ditentukan strukturnya yang paling baik (berdasarkan dari hasil penelitian) sehingga tidak perlu membuat jenis yang lain yang hanya beda strukturnya. Untuk batu gerinda yang berserbuk kasar, yang digunakan dalam penggerindaan rata, kadangkala dibuat dengan struktur yang sangat renggang. (Nanda Pranandita, 2017) 2.4.2 Kecepatan Keliling Roda Gerinda Kecepatan keliling roda gerinda disesuaikan

Dalam kesimpulan, pembuatan memiliki peran krusial dalam perkembangan industri dan ekonomi. Dengan memahami konsep, kelebihan, kekurangan, dan tren terkini dalam pembuatan, kita dapat mengambil langkah yang tepat menuju masa

depan yang lebih berkelanjutan dan inovatif.

2.2 Pengelasan

Pengelasan adalah suatu pekerjaan yang paling sering digunakan dalam dunia konstruksi dan industri sekarang ini. Berdasarkan definisi dari American Welding Society (AWS) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau Pengelasan sering digunakan untuk perbaikan dan pemeliharaan dari semua alat-alat yang terbuat dari logam, baik sebagai proses penambalan retak-retak, Pengelasan yang sering digunakan dalam dunia konstruksi secara umum adalah pengelasan dengan menggunakan metode pengelasan dengan busur nyala logam terlindung atau biasa disebut Shielded Metal Arc Welding (SMAW) Metode SMAW banyak digunakan pada masa ini karena penggunaannya lebih praktis (Bhirawa et al,2013)

Sedangkan untuk mesin las DC polaritas terbalik (DC+) digunakan bila titik cair bahan induk rendah dan kapasitas kecil, untuk pemegang elektrodanya dihubungkan dengan kutub positif dan logam induk dihubungkan dengan kutub negatif.

. Untuk menentukan tegangan tarik dan tegangan yang bekerja pada sambungan pada pengelasan dapat menggunakan persamaan berikut:

1. Tegangan tarik yang diijinkan

Beban statis dipertimbangkan untuk memperoleh nilai safety factor (Sf). Safety factor merupakan nilai untuk mengevaluasi agar merencanakan suatu konstruksi mesin terjamin keamanan dengan dimensi minimum.

2.3 Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan bagian dari komponen permesinan dan banyak digunakan sebagai pengikat atau penyambung antara dua elemen disamping sambungan las, pateri dan keling. Dalam penggunaannya, sambungan baut banyak dipakai seperti pada konstruksi bangunan, otomotif kendaraan berat, dan sebagainya. Umumnya baut akan mengalami beberapa bentuk pembebanan yang terjadi seperti beban puntir, beban geser dan beban tarik, tergantung dari beban yang diterimanya, sehingga baut akan rusak (Lazuardi,2018).

2.4 Alat Angkut

Alat angkut adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ke tempat lain dalam jarak yang dekat, misalnya pada pabrik atau pegudangan, pada tempat-tempat penumpukan barang, lokasi kerja tempat penyimpanan dan pembongkaran muatan dalam jumlah besar, serta jarak tertentu dengan arah pemindahan bahan vertical, horizontal, dan atau kombinasi antara keduanya. (Syifa S, M 2017)

Alat pemindah bahan mendistribusikan muatan keseluruhan lokasi kerja didalam Gudang dan membawa barang ke tempat tersebut yang akan dimuat, dan memindahkan barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya.

1. Troli

Troli merupakan alat bantu pemindahan barang dari satu tempat ketempat yang lain dalam kegiatan operasional suatu perusahaan atau tempat pengangkutan barang seperti gudang. Troli memiliki struktur bahan besi yang lebih tebal, memiliki daya tahan beban yang sangat baik serta memiliki roda yang dapat digunakan di area indoor maupun outdoor. Troli memiliki kapasitas beban yang beragam, mulai dari 50 kg, 100 kg, dan 200 kg. Ada beberapa Jenis troli salah satunya yaitu troli pengangkut barang, memiliki bentuk seperti forklift, sangat baik digunakan untuk menunjang kegiatan operasional tanpa harus khawatir benda benda yang diletakkan dalam troli akan jatuh. Troli ini biasanya digunakan di pergudangan atau tempat-tempat pengangkutan barang karena dapat digunakan dengan mudah untuk mengangkut barang. Selain itu troli ini juga tidak mudah berkarat karena di lapisi cat anti karat pada besi (Zyahri & Purnomo, 2020)



Gambar 2.1 trolley(Sylvan Nathan Goldman 1898-1984)

2.Hend Pallet

Hand Pallet berfungsi sebagai alat angkut untuk memindahkan bahan yang digerakkan dengan cara manual dan electric. Hand pallet mempunyai kapasitas beban 1 ton.



Gambar 2.2 hand pallet(Saranalifting,2016)

3.Hand Stacker

Hand Stacker berfungsi sebagai alat angkut untuk memindahkan bahan yang digerakkan dengan caramanual dan electric. Hand stacker manual mempunyai kapasitas beban 1 ton dengan daya angkat hingga 1,4 meter.



Gambar 2.3 Hand Stacker(Sinolift,2020)

4.Forklift

Forklift merupakan kendaraan yang difungsikan sebagai alat angkut dalam pemindahan barang berkapasitas besar baik indoor maupun outdoor, termasuk dalam kegiatan bongkar muat barang di pelabuhan,

pabrik, gudang, ekspedisi, supermarket dan lain-lain. Dioperasikan secara electric untuk dapat menaik turunkan beban serta bermanuver dengan jarak yang cukup jauh. Kapasitas forklift biasanya secara umumnya berkisar antara 1 Ton sampai 10 Ton dengan daya angkat masing-masing unitnya mampu menjangkau hingga ketinggian 3 meter.



Gambar 2.4 Forklift(Aditama,2021)

3.5 Kegunaan Atau fungsi Troli Pada Pergudangan

Pada pergudangan terdapat berbagai proses kerja yang saling berkaitan antara proses kerja satu dengan yang lainnya. Kegunaan troli pada pergudangan adalah untuk mempermudah proses pengangkutan barang atau bahan yang ada di dalam gudang dari suatu tempat ke suatu tempat lainnya dan juga sebagai tempat penyimpanan alat alat keperluan yang ada di dalam Gudang tersebut.

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan material dalam pembuatan suatu alat adalah:

1. Kekuatan dan Kekakuan

Material harus memiliki kekuatan dan kekakuan yang memadai untuk menanggung beban dan tekanan yang diberikan pada alat tersebut. Misalnya, untuk alat yang sering digunakan atau menangani beban berat, diperlukan material dengan kekuatan yang tinggi.

2. Ketahanan terhadap Korosi

Jika alat akan terpapar lingkungan yang korosif seperti air atau zat kimia, pemilihan material harus mempertimbangkan ketahanan terhadap korosi agar alat tidak mudah rusak atau berkarat.

3. Ketahanan Suhu

Jika alat akan beroperasi pada suhu ekstrem (tinggi atau rendah), pemilihan material harus mempertimbangkan ketahanan terhadap suhu tersebut untuk mencegah kerusakan pada komponen trolis.

4. Berat dan Kepadatan

Untuk alat yang memerlukan mobilitas atau penempatan spesifik, berat dan kepadatan material harus dipertimbangkan agar tidak membuat alat terlalu berat atau sulit untuk dioperasikan.

5. Daya Tahan dan Umur Pakai

Material harus memiliki daya tahan dan umur pakai yang cukup lama agar alat dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama dan tidak mudah rusak atau korosi.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat Penelitian

Adapun tempat untuk melakukan rancang bangun 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	Kegiatan	Waktu (Bulan)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
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 Sarjana								■

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam merancang dan membangun troli sederhana untuk pengangkutan barang di gudang 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:



Gambar 3.1 Besi pipa

Pipa 1, ukuran \varnothing 38,1 mm

➤ Pipa 2, ukuran \varnothing 19 mm

2. Sling Baja

Sling adalah alat yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan beban berat. Alat ini sangat penting dalam berbagai industri seperti konstruksi, manufaktur, dan logistik



Gambar 3.2 Sling Baja

3. Besi Poros Padu 9,5 mm

Besi AS padu adalah salah satu jenis besi berbentuk bulat panjang yang sangat kuat untuk kebutuhan konstruksi. Besi AS padu biasanya digunakan sebagai kaki-kaki konstruksi.



Gambar 3.3 Besi AS padu

4. Plat Besi Tebal 10 mm

Plat besi berfungsi sebagai alas atau penyanggah pada trolley multifungsi.



Gambar 3.4 Plat besi

5. 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

Panjang baut : 50 mm



Gambar 3.5 Baut dan Mur

6. 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 203,2 mm, Roda pembantu 76,2 mm



Gambar 3.6 Roda

8. Dudukan Sling

adalah komponen penting dalam sistem pengangkatan yang digunakan untuk menghubungkan sling baja dengan beban yang akan diangkat atau dipindahkan.



Gambar 3.7 dudukan sling baja

9. Dinamo

Dinamo adalah suatu mesin listrik yang mengubah energi kinetik menjadi energi listrik.



Gambar 3.8 Dinamo

10. Baterai

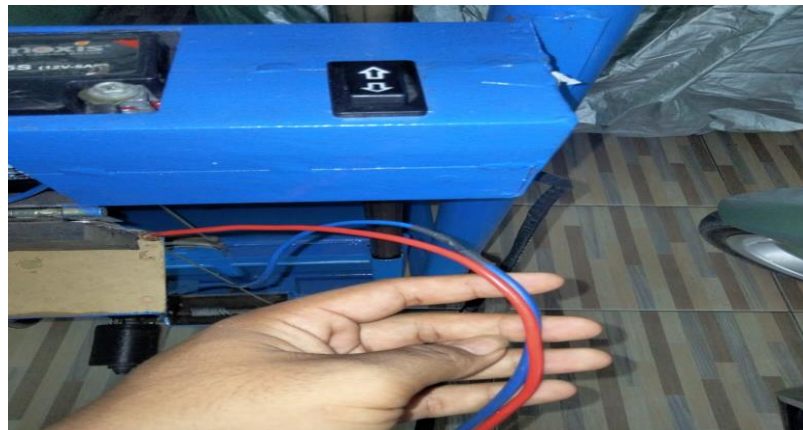
Baterai berfungsi sebagai sumber arus listrik pada troli untuk menyalakan atau menghidupkan mesin, menyalakan pengapian, dan menyediakan energi listrik



Gambar 3.9 Baterai

11. Saklar dan kabel

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



Gambar 3.10 Saklar dan Kabel

3.2.2 Alat penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam merancang dan membangun troli multifungsi untuk pengangkutan barang di gudang yaitu :

1. Gerinda tangan

Mesin gerinda tangan digunakan untuk mengasah atau memotong besi untuk membuat rangka troli.



Gambar 3.11 Gerinda tangan

2. Travo las 900 watt

Travo las adalah mesin yang digunakan untuk melakukan kegiatan pengelasan baik diluar ruangan maupun didalam ruangan.



Gambar 3.12 Travo las

3. Gerinda Potong Duduk

Gerinda potong duduk adalah jenis mesin dengan roda gerinda yang dipasang pada sebuah meja atau bangku.



Gambar 3.13 Gerinda potong duduk

4. Meteran

Meteran berfungsi untuk mengukur dimensi bahan material yang akan digunakan pada pembuatan trolley.



Gambar 3.14 Meteran

5. Bor Tangan

Bor digunakan sebagai alat untuk melubangi tempat duduk dari kit dengan ukuran lubang tertentu.



Gambar 3.15 Bor tangan

6. Cat Minyak Biru

Cat digunakan untuk melapisi permukaan trolley untuk menghindari karat dan kerusakan yang dihasilkan oleh karat.



Gambar 3.16 Cat minyak biru

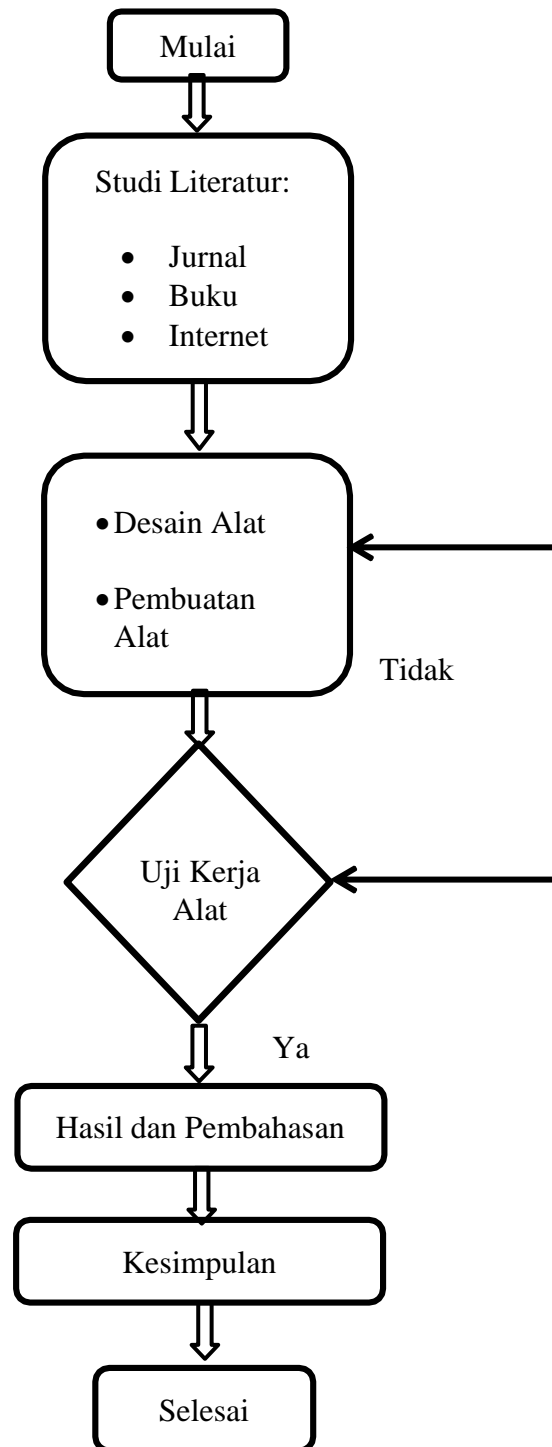
7. Kawat Las

Kawat Las digunakan sebagai penyambung material pada pembuatan trolley



Gambar 3.17 Kawat las

3.3 Bagan Alir Penelitian

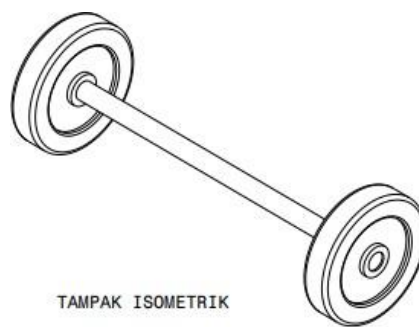


Gambar 3.19 Bagan Alir Penelitian

3.4 Rancangan Alat Penelitian

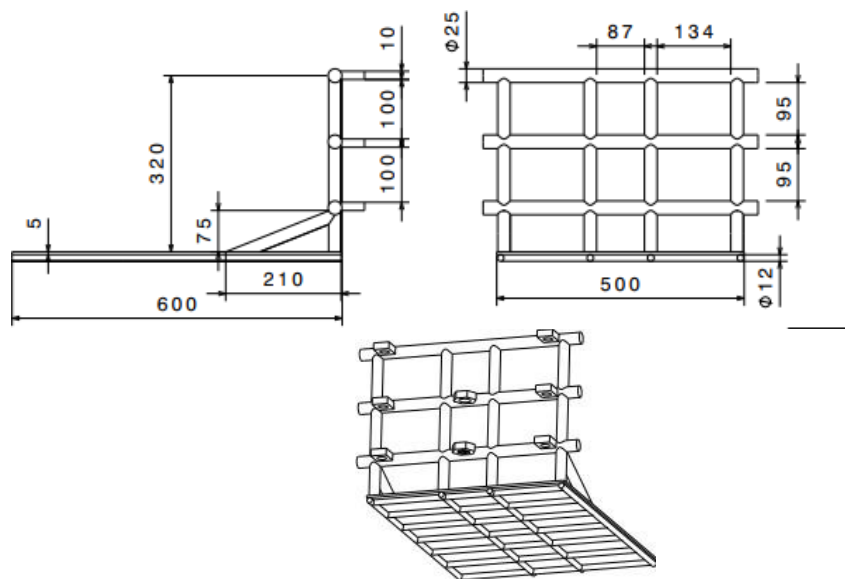
Sebelum membuat atau membangun troli sederhana ini untuk pengangkutan barang di gudang, perlu dilakukan perancangan design troli menggunakan software solidwork. Berikut merupakan gambar rancangan design troli

1. Desain roda trolley



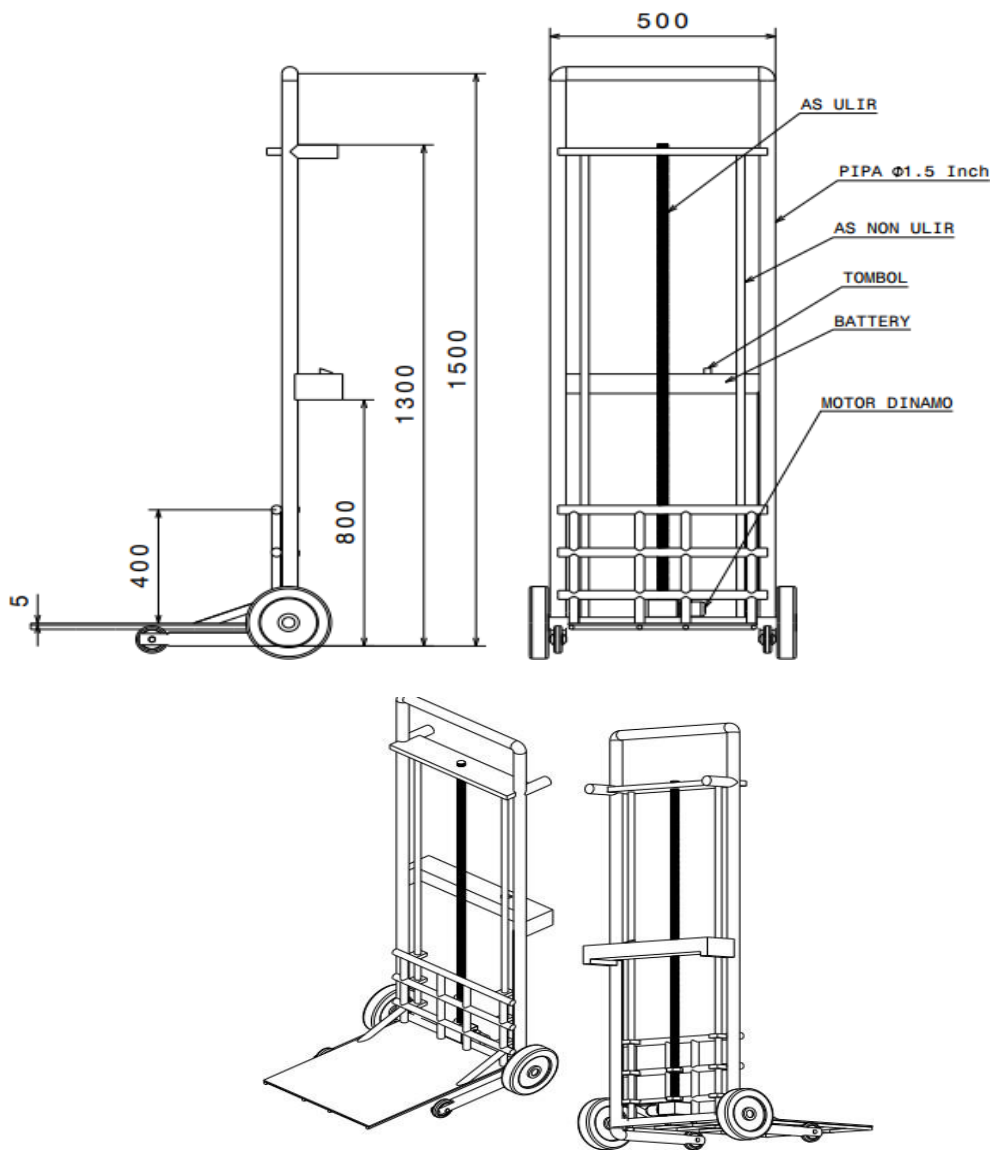
Gambar 3.18 Design roda trolley

2. Desain plat angkut trolley



Gambar 3.19 Desain plat angkut

3. Konsep Desain Troli Sederhana



Gambar 3.20 Desain konsep troli sederhana

3.5 Prosedur Pembuatan Alat

3.5.1 Prosedur Membuat troli sederhana yang kuat dan stabil menggunakan bahan besi pipa

Prosedur:

Rancang desain troli menggunakan perangkat lunak desain seperti AutoCAD atau SolidWorks.

Pilih bahan besi pipa dengan spesifikasi yang sesuai (diameter, ketebalan, dan material).

Potong besi pipa sesuai ukuran desain menggunakan alat pemotong.

Rangkai dan sambungkan potongan pipa dengan teknik pengelasan atau pengencangan baut.

Lakukan pengujian awal untuk memastikan kerangka troli kuat dan stabil.

3.5.2. Prosedur Mengidentifikasi dan menerapkan langkah-langkah yang tepat dalam pembuatan troli sederhana

Prosedur:

Buat daftar langkah-langkah pembuatan troli berdasarkan desain, mulai dari desain, pemotongan, hingga perakitan.

Dokumentasikan setiap langkah kerja secara terperinci untuk menghindari kesalahan selama proses.

Terapkan setiap langkah dengan urutan yang benar, dimulai dari perakitan rangka hingga pemasangan komponen tambahan.

Evaluasi setiap tahapan untuk memastikan tidak ada kesalahan dalam proses pembuatan.

3.5.3 Prosedur Memilih dan memasang komponen-komponen penting pada troli seperti roda, plat angkut, dan sistem pengangkat

Prosedur:

Pilih roda dengan kapasitas beban yang sesuai (misalnya roda yang mampu menahan 50–100 kg).

Pilih plat angkut yang sesuai dengan ukuran dan material yang tahan beban.

Tentukan sistem pengangkat (manual atau mekanis) yang sesuai dengan desain troli.

Pasang roda pada bagian bawah rangka troli dengan baut atau pengelasan.

Pasang plat angkut di atas rangka troli menggunakan teknik pemasangan yang kuat.

Integrasikan sistem pengangkat ke rangka troli sesuai desain dan uji fungsi.

Uji kelayakan semua komponen setelah pemasangan untuk memastikan troli dapat beroperasi dengan baik.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pembuatan Troli

4.1.1 Kerangka

Kerangka berfungsi sebagai penyangga setiap komponen-komponen daripada troli tersebut. kerangka tersebut terbuat dari bahan besi pipa 38,1 mm dengan Panjang kerangka 48 cm dan tingginya 150 cm, ada pun proses pembuatan troli sederhana sebagai berikut:

1. Mengukur dan memotong bahan tersebut yaitu besi pipa dengan menggunakan gerinda dengan ukuran 150 cm 2 batang dan 40 cm 2 batang



Gambar 4.1 proses pengukuran besi

2. Kemudian melakukan pengelasan pada besi pipa, lalu sambung besi pipa yang telah di potong sesuai ukuran 150 cm 2 batang dan 40 cm 2 batang sehingga terbentuklah menjadi sebuah rangka pada gambar di bawah ini



Gambar 4.2 penyambungan besi kerangka

4.1.2 Plat Angkut

Bagian ini berfungsi sebagai tumpuan, Plat ini biasanya terbuat dari bahan pipa besi berukuran 24x24mm dan besi plat berukuran 3mm, bahan ini sering di gunakan karna bahan nya tidak mudah korosi.

1. Memotong dan mengelas besi pipa dan plat, yang masing-masing berukuran 58cm 2 batang, 37cm 2 batang untuk besi pipa, dan memotong besi plat 3mm, yang berukuran 38x58 kemudian melakukan pengelasan sehingga semua plat dan besi pipa menyatu, pastikan pengelasan kuat agar mampu menahan beban muatan troli, plat angkut ini salah satu bagian penting bagi troli sederhana ini.



Gambar 4.3 pengelasan plat angkut

- 2 Setelah kerangka plat angkut sudah siap di las kemudian menyatukan antara plat angku10mm ke kerangka yg sudah di las



Gambar 4.4 pengelasan plat

- 3 . Setelah kerangka dan plat angkut di las kemudian langkah selanjutnya Melakukan penyendingan atau pengampasan supaya permukaan troli Tersebut halus dan sisah-sisah pengelasan tidak melukai tangan.



Gambar 4.5 proses menyendingan

4.1.3 Roda Depan dan Belakang

Roda adalah Sebagian komponen penting juga dalam pempuatan troli ini, Kemampuan roda untuk mencengkeram permukaan jalan, sangat penting untuk troli ini,roda ini berbahan karet.

1. Pemasangan roda depan belakang yang berbahan karet,dengan diameter

roda belakang 203,2mm dan roda bagian depan 76,2mm,yang berfungsi untuk membantu mengangkat beban dengan mudah.



k

Gambar 4.6 pemasangan roda

2. Melakukan proses pemasangan plat penahan yang berdiameter plat 3mm yang bertujuan apabila ada beban pada troli bisa membantu menahan rangka.



Gambar 4.7 pemasangan plat penahan pada kerangka

3. Selanjutnya proses pembuatan dan pengelasan box batrai,dengan menyatukan plat siku 50x50 kemudian potong 41 cm 4 batang kemudian las sehingga membentuk kotak dan sesuaikan.



Gambar 4.8 pembuatan box batrai pada troli

4.1.4 Sling dan Dynamo

Sling adalah alat yang digunakan untuk mengangkat dan menurunkan benda pada troli, yang berbahan baja Digunakan dalam wire rope dan chain sling, memiliki kekuatan tinggi dan ketahanan terhadap kerusakan mekanis, sedangkan dynamo adalah perangkat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik melalui prinsip induksi elektromagnetik.

1. Melakukan proses pemasangan roda dudukan sling yang berdiameter 4 inc 2 pcs atas dan bawah pada troli yang berfungsi untuk penopang naik dan turun nya troli tersebut, dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.9 pemasangan roda dudukan sling

2. Selanjutnya memasang sling pada troli tersebut yang berfungsi sebagai pengangkut beban, komponen ini penting dalam operasi pengangkatan dan juga pemilihan sling ini harus benar-benar baik karna kalau pemilihan sling yg kurang bagus akan mempengaruhi naik turun nya troli tersebut.



Gambar 4.10 pemasangan sling pada troli

3. Kemudian setelah pemasangan sling lanjut membuat dudukan motor listrik dengan menggunakan besi plat 2mm yang bertujuan menahan motor listrik supaya tidak bergeser saat motor di gunakan.



Gambar 4.11 proses pembuatan dudukan motor listrik

4. Lanjut ke pemasangan motor listrik padaudukan yang sudah di buat dan mengatur sling ke motor listrik supaya berkerja dengan normal.



Gambar 4.12 proses pemasangan motor listrik ke dudukan

4.1.5 Perakitan Kelistrikan

Perakitan kelistrikan terhadap troli mencakup berbagai aspek, termasuk pemilihan komponen, perencanaan sistem kelistrikan, instalasi, dan pemeriksaan keselamatan. Troli yang dilengkapi dengan sistem kelistrikan bisa digunakan untuk berbagai tujuan seperti meningkatkan operasional, memberikan tenaga untuk peralatan tambahan, atau meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna.

1. Kemudian tahap selanjutnya melakukan perakitan kelistrikan pada troli dengan menghubungkan batrai ke motor listrik dengan menggunakan kabel,dan untuk menghidupkan atau matikan di hubungkan ke saklar, yang bertujuan untuk menyalurkan arus listrik ke komponen yang membutuhkan daya listrik.



Gambar 4.13 proses perakitan kelistrikan pada troli

2. Kemudian proses pendempulan pada permukaan troli berfungsi mendasari pengecatan,meratakan dan menghaluskan troli serta menambal troli yang tergores atau penyok.

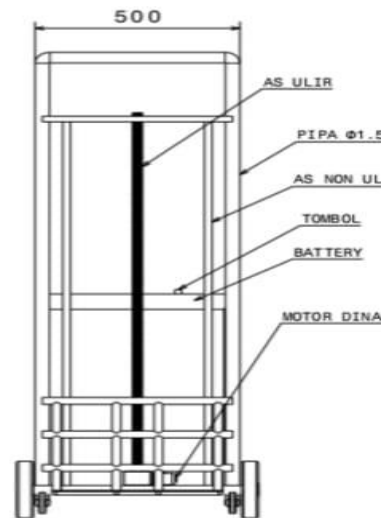


Gambar 4.14 proses pendempulan

3. Setelah melakukan pendempulan dilanjutkan dengan pengecatan seluruh troli. proses pengecatan ini dilakukan untuk memberikan proteksi pada seluruh permukaan troli agar tidak gampang berkarat serta memberi kesan bersih pada troli tersebut.



Gambar 4.15 proses akhir pengecatan troli



4.2 Spesifikasi Alat

1. Rangka besi pipa berukuran 48mm dan roda utama berukuran 140mm.
2. Roda bantu karet berukuran 60mm dan poros pengangkut 25,4mm
3. Dudukan dynamo menggunakan besi plat berukuran 3mm, dan dynamo yaitu motor dc 12volt.
4. Bearing yang berukuran 50mm, dan poros dynamo yg berbahan besi padu berukuran 25,4mm.
5. Seling baja dengan berukuran 5mm, dan box batrai dibuat dengan siku berukuran 24x24mm.
6. Batrai motor 12volt, dan kabel serabut berukuran 5x0,75mm
7. Engsel standart berukuran 3inc, dan slot pintu berbahan besi.
8. bantalan seling berukuran 101,6mm, dan klaim seling berbahan alumunium berukuran 6mm
9. Rangka plat angkut berbahan besi pipa berukuran 25,4mm, dan plat angkut berbahan plat berukuran 5mm

4.3 Perawatan Troli Sederhana

4.3.1 Perawatan Motor Listrik

1. Hindari motor listrik dari kondisi yang basah (dari air hujan)
2. Memastikan jaringan kabel motor tidak rusak atau terkelupas
3. menghidupkan motor sesuai kebutuhan
4. rutin melakukan perawatan pada motor listrik, seperti membersihkan bagian

Luar mesin dari air dan kotoran yang dapat menghambat kinerja mesin

4.3.2 Perawatan Kinerja Seling

1. periksa seling secara rutin untuk mendeteksi masalah sejak dini, seperti Kerutan, lilitan putus.
2. pelumasan, gunakan pelumas yg baik dan pastikan pelumasan menembus Lapisan seling
3. perawatan setelah penggunaan, periksa apakah ada lilitan atau kerutan baru Setelah penggunaan
4. penggantian yang tepat waktu sesuai keadaan.

4.3.3 Perawatan Troli Sederhana

- 1.pembersihan rutin,bersihkan troli setelah digunakan dengan kain bersih Dan sabun cuci untuk menghilangkan kotoran.
- 2.pemeriksaan roda,pastikan roda berfungsi dengan baik ,cek apakah ada Kerusakan atau kotoran yang menghambat.
- 3.penyimpanan,simpan troli ditempat yang kering dan terlindung dari Cuaca yang buruk untuk mencegah karat.

4.3.4 Pengoprasian Troli Sederhana

- 1.sebelum menghidupkan motor listrik ,pastikan saklar pada mesin Dalam keadaan off.
- 2.Setelah itu siapkan beban atau muatan troli
- 3.kemudian dengan menekan tombol naik otomatis plat angkut akan naik Mengangkut beban
- 4.kemudian dorong troli ke arah yang akan di tuju
- 5.setelah itu jika muatan ingin di turunkan maka harus menekan tombol Pada saklar otomatis troli akan turun
- 6.selesai.

Tabel 4.1 menunjukkan hasil pengukuran waktu yang di peroleh untuk masing-masing variasi beban

Beban (Kg)	Waktu yang diperoleh untuk pengangkutan barang (Sekon)	Keterangan
50	13,36	Tidak terdapat penurunan performa pada motormeskipun dengan beban tersebut, motor tetap bergerak dengan normal.
60	17,24	Dengan beban tersebut motor sedikit bergerak lebih lambat dari berat sebelumnya
70	21,12	Dengan beban tersebut perperforma motor semakin menurun dan pergerakanpun sedikit melambat
80	25,00	Dengan beban tersebut, performa motor semakin menurun, dan waktu pengangkutan menjadi lebihlama dibandingkan pengujian sebelumnya.
90	28,88	Dengan beban tersebut, performa motor menurun secara signifikan, dan pergerakannya menjadisangat lambat
100	32,76	Dari pengujian beban ini, motor mengalami penurunan performa yang cukup signifikan, namun masih mampu mengangkut beban tersebut, meskipun dalam waktu yang lebih lama dibandingkan dengan beban sebelumnya

Berdasarkan semua pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa ada hubungan yang signifikan antara berat beban dan kinerja pengangkutan. Seiring dengan meningkatnya beban yang diangkat, baik waktu yang dibutuhkan untuk proses pengangkutan maupun energi yang dikeluarkan mengalami peningkatan. Di sisi lain, kecepatan rata-rata pengangkutan menunjukkan tren penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin berat beban yang diangkat, semakin rendah efisiensi pengangkutan yang dapat dicapai.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Troli dibuat dari besi pipa dan plat yang kuat, memastikan daya tahan terhadap beban berat dan kondisi operasional.
2. Sistem kelistrikan yang mencakup baterai, motor listrik, dan saklar berfungsi baik untuk mengendalikan troli secara otomatis.
3. Perawatan rutin seperti pembersihan, pemeriksaan roda dan seling, serta penyimpanan yang baik penting untuk memastikan kondisi optimal dan masa pakai yang panjang.

5.2 Saran:

1. Gunakan material yang lebih ringan namun kuat seperti aluminium atau komposit.
2. Gunakan baterai berkapasitas lebih besar atau motor listrik yang lebih efisien.
3. Lakukan pengujian dengan variasi beban lebih banyak untuk memahami batasan dan kinerja maksimal troli.
4. Berikan pelatihan mengenai penggunaan dan perawatan yang benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanto, O., Prasetyo, F. A., & Ramadhani, M. F. K. (2019). Manual Material Handling pada Proses Pengangkatan Karung Menggunakan Pendekatan Biomekanika dan Fisiologi. *Jurnal Penelitian Saintek*, 24(1), 32–38.
- Syifa S, M. (2017). Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka. *Convention Center Di KotaTegal*,6–32.
[http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/10559/BAB II.pdf?sequence=6&isAllowed=y](http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/10559/BAB%20II.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
- Ariana, R. (2016). Mesin Bor. *Teknik Sipil*, 2005, 1–23.
- Zyahri, M., & Purnomo, H. (2020). Pengembangan desain produk trolley menggunakan metode kano. *Journal Penelitian*, 122–129.
- Bhirawa, W. T., Studi, P., Industri, T., & Suryadarma, U. (2013). Proses Pengelasan Menggunakan Electric Welding Machine. *Jurnal TeknikIndustri*, 4(1), 72–83. <https://doi.org/10.35968/jtin.v4i1.830>
- Dachi et al., 2024)Dachi, R. Y., Abdillah, T., Suyadi, I., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., Ilmu, D., Tjut, U., Dhien, N., & Gerinda, B. (2024). Perencanaan Mesin Gerinda Jenis Duduk Diameter 6 Inchi Dengan Daya 360 Watt Dan Putaran 3000 Rpm Planning of a Sitting Type Grinding Machine With 6 Inch Diameter With 360 Watt Power and 3000 Rpm Rotating. 2(2), 1–6.
- Lazuardi, A. S. (2018). Perencanaan Sambungan Mur Dan Baut Pada Gerobak Sampah Motor. *Teknik Mesin ITN Malang*, 01(01), 21–26
- Assauri, S. 2016. " Manajemen Operasi Produksi". PT .Raja Grafito Persada : Jakarta
- Daulay, R., Inayah, H., & Harahap, I. (2024). Analisis Teori Produksi dalam Perspektif Islam Analisis of Production Theory From An Islamic Perspective. 24(1), 56–64.
- Nanda Pranandita, Ary Kiswanto, Syahdan Hafiz, Zaenal, 2017. Alat Bantu Penggerindaan Slideways Mesin Bubut. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung Sungailiat

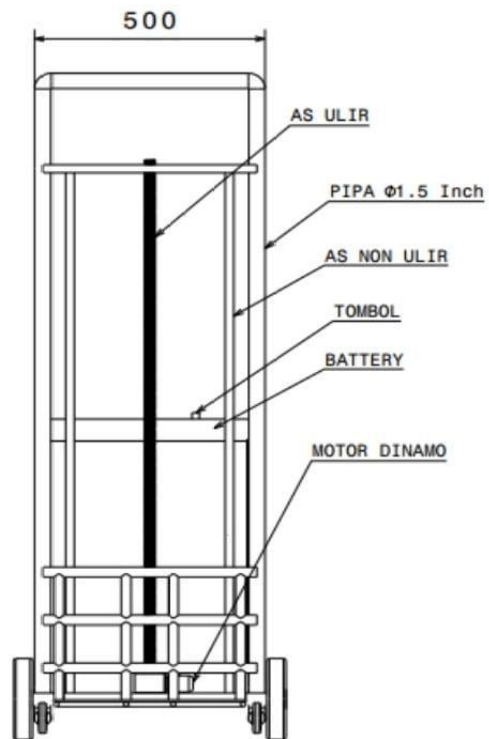
Aditama, F. (2021). Perancangan dan Analisis Statik Sistem Mekanisme Pengangkat pada Forklift Automatic Guided Vehicle (AGV). 3–13.

Saranalifting. (2016). Hand Pallet. <https://saranalifting.com/hand-pallet-truck/>

Sylvan Nathan Goldman (1898-1984). (n.d.). troli

Saranalifting. (2016). Hand Pallet. Retrieved from <https://saranalifting.com/hand-pallet-truck/>

LAMPIRAN





LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

PEMBUATAN TROLI MULTIFUNGSI SEDERHANA DENGAN
MENGUNAKAN BAHAN BESI BAJA

Nama : Gintara Octariza
NPM : 2007230051
Dosen Pembimbing : Rahmatullah, S.T., M.Sc

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1,04	-01-2024	Perencanaan judul tugas akhir	1/Ut
2,10	-05-2024	Konfirmasi sesuai dengan format	1/Ut
3,8	-06-2024	Analisa kerangka sesuai judul	1/Ut
4,20	-07-2024	1.4.4.4.4 seminar proposal	1/Ut
5,25	-09-2024	penyakit, lengkap sesuai format	1/Ut
6,12	-10-2024	1.4.4.4.4 seminar hasil	1/Ut



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/UM/BAH-PTIAK/MP/PT/2022
Pusat Administrasi: Jalan Mukhter Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 6622467 Fax. (061) 6625474 - 6631592
<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1831/II.3AU/UMSU-07/F/2024

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi
Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 07 Oktober 2024 dengan ini
Menetapkan :

Nama : GINTARA OCTARIZA
Npm : 2007230051
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : VIII (DELAPAN)
Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN TROLI SEDREHANA DENGAN MENGGUNAKAN
BAHAN BESI
Pembimbing : RAHMATULLAH ST.M.Sc

Sehubungan 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.

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

Medan, 03 Rabi'ul Akhir 1446 H
07 Oktober 2024 M

Dekan





UMSU

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

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. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pg/PT/10/20
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622466 - 6622467 Fax. (061) 6625474 - 6631092
🌐 <https://fatek.umsu.ac.id> ✉ fatek@umsu.ac.id 📺 [umsu](#) 📷 [umsu](#) 📱 [umsu](#) 📧 [umsu](#)

Nomor : 2169/IL.3-AU/UMSU-07/F/2024
Lamp : -
Hal : Undangan Seminar Tugas Akhir
Program Studi Teknik Mesin

Medan, 18 Jumadil Awal 1446 H
20 November 2024 M

- Kepada : Yth.Sdr.
1. Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
2. Affandi ST.MT
3. Rahmatullah ST.M.Sc

- (Dosen Pemanding - I)
(Dosen Pemanding - II)
(Dosen Pembimbing - I)

di-
Medan.

Bismillahirrahmanirrahim.
Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan hormat, sesuai dengan Rekomendasi Ka. Prodi Teknik Mesin, pada hari Sabtu Tanggal 22 November 2024 tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir maka melalui surat ini kami mengundang Saudara untuk menghadiri Seminar Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas nama mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Gintara Octariza
NPM : 2007230051
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Trolis Sederhana Dengan Menggunakan Bahan Besi.

InsyaAllah akan dilaksanakan pada :
Hari / tanggal : Sabtu/ 23 November 2024
Waktu : 10.00-Wib S/D
Tempat : Fakultas Teknik UMSU
Jalan Mukhtar Basri No. 03 Medan.

Demikian undangan ini kami sampaikan atas perhatiannya
akhirnya salam



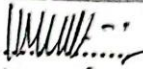
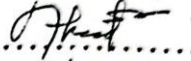

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**





Peserta seminar

Nama : Gintara Octariza

NPM : 2007230051

Judul Tugas Akhir : Pembuatan Troli Sederhana Dengan Menggunakan Bahan Besi

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Rahmatullah ST.M.Sc 
Pemanding – I : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT 
Pemanding – II : Affandi ST.MT 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2007230050	M SYAHPUTRA BARUS	
2	2007230184	KOTUJU A-MUNTE	
3	1807230020	Bobby Setiawan	
4	1907230081	ARIEL FIRMANSYAH	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 20 Jumadil Awal 144
23 November 2024

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, S

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Gintara Octariza
NPM : 2007230051
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Troli Sederhana Dengan Menggunakan Bahan Besi ..

Dosen Pembanding - I : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembanding - II : Affandi ST.MT
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 :

1. Perbaikan
a. Sesuaikan gambar dgn ketidaktepatan
b. Sesuaikan prosedur dgn hasil

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

Medan 20 . Jumadil Awal 1446 H
23 November 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 1

Chandra A Siregar ST.MT

Ahmad Marabdi Siregar ST.MT

IUNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Gintara Octariza
NPM : 2007230051
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Troli Sederhana Dengan Menggunakan Bahan Besi ..

Dosen Pembanding - I : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembanding - II : Affandi ST.MT
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 20 , Jumadil Awal 1446 H
23 November 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II

Chandra A Siregar ST.MT

Affandi ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Gintara Otariza
Jenis kelamin : Laki-laki
Tempat, tanggal lahir : Tanjung Morawa, 30 Oktober 2001
Alamat : Desa Bangun Rejo, Kecamatan Tanjung Morawa
Kebangsaan : Indonesia
Agama : Islam
Email : gintaraotariza@gmail.com
Nomor HP : 082277007492

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1207023010010002
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Mochtar Basri BA. No. 3 Medan

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat Pendidikan	Tahun
1.	SD	SDN 101893	2007-2014
2.	SMP	SMP SWASTA NUR AZIZI	2014-2017
3.	SMK	SMK NURUL AMALIYAH	2017-2020
4.	Perguruan Tinggi	UMSU	2020-Selesai