

**TUGAS AKHIR**  
**PEMBUATAN TROLI UNTUK KEBUTUHAN**  
**LABORATORIUM**

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

**Disusun Oleh:**

**ANDRE FAUZI**  
**1407230076**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**MEDAN**  
**2021**



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Andre Fauzi

NPM : 1407230076

Program Studi : Teknik Mesin


Judul Skripsi : Pembuatan Troli Untuk Kebutuhan Pada Laboratorium

Bidang ilmu : Alat Berat

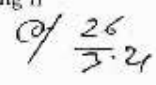
Medan, Maret 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I


  
Affandi, ST.,MT

Dosen Pembimbing II

  
Khairul Umurani, ST.,MT

Program Studi Teknik Mesin

Ketua

  
Affandi, ST.,MT

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Andre Fauzi  
Tempat / Tanggal Lahir : Medan 17 Agustus 1996  
NPM : 1407230076  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

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

### **"PEMBUATAN TROLI UNTUK KEBUTUHAN LABORATORIUM**

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, Juli 2021

Saya yang menyatakan,



Andre Fauzi

## **ABSTRAK**

Kebutuhan terhadap proses bongkar dan muat barang dari gudang ke truck pengangkut maupun sebaliknya sangat membutuhkan alat bantu, selain itu alat bantu ini sangat dibutuhkan oleh industri dan laboratorium. Alat bantu trolley berguna meringankan pekerjaan manusia dan memperlancar kegiatan produksi. Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membuat trolley sebagai alat pengangkut dan penyimpan barang serta untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam pemindahan barang. Pembuatan alat ini meliputi pemilahan bahan, menyiapkan proses pemesinan seperti mengelas, dan pemotongan. Hasil pembuatan *trolley* dengan kapasitas 35 kg ini dapat membantu memudahkan suatu pekerjaan di suatu bengkel yang sangat berpengaruh terhadap kemudahan dan efisiensi pekerjaan di laboratorium. Dengan adanya alat ini dapat membantu laboran dalam mengangkat, menyimpan maupun memindahkan barang dengan cepat dan efisien.

**Kata Kunci : Alat Bantu, Trolley, Laboratorium**

## ***ABSTRACT***

*The need for the process of loading and unloading goods from warehouses to transport trucks or vice versa is in dire need of assistive tools, besides these tools are needed by industry and laboratories. Trolley aids are useful for easing human work and expediting activities. This research was conducted to design and make trolleys as a means of transporting and storing goods and to increase time efficiency in moving goods. The manufacture of this tool includes sorting materials, preparing for machining processes such as welding, and cutting. The results of making trolleys can help facilitate work in a workshop which greatly affects and efficiency of work in the laboratory. With this tool, it can help laboratory assistants in lifting, storing and moving goods quickly and efficiently.*

*Keywords: Tools, Trolley, Laboratory*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran 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 yang berjudul “ Pembuatan Trolli Untuk Kebutuhan Pada Laboratorium ” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak Affandi ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Khairul Umurani, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.

5. Orang tua penulis Ahmad Fadlullah dan Hanni Sahriza, yang telah bersusah payah membesarkan, mensupport dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

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

Medan, Maret 2021

Andre Fauzi



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Alat angkut	4
2.2. Pengertian Trolley	4
2.3. Jenis-Jenis Trolley	6
2.4. Dasar Pemilihan Bahan	9
2.4.1. Kriteria Pemilihan Bahan	9
2.5. Pengelasan	11
<b>BAB 3 METODOLOGI</b>	<b>13</b>
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat	14
3.2.2 Bahan	17
3.3 Bagan Alir Penelitian	21
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>22</b>
4.1 Proses Pembuatan Trolley Laboratorium	22
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>27</b>
5.1. Kesimpulan	27
5.2. Saran	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>28</b>

**LAMPIRAN  
LEMBAR ASISTENSI  
DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Trolley Tollkit</i>	7
Gambar 2.2 <i>Trolley Shutdown</i>	7
Gambar 2.3 <i>Screw Barang</i>	8
Gambar 2.4 <i>Trolley Material</i>	9
Gambar 2.5 Pengelasan	12
Gambar 3.1 Mesin Las Listrik	14
Gambar 3.2 Kawat Las (Elektroda)	14
Gambar 3.3 Mesin Gerinda Tangan	15
Gambar 3.4 Mesin Bor Tangan	15
Gambar 3.5 Batu Gerinda	16
Gambar 3.6 Tang	16
Gambar 3.7 Meteran	17
Gambar 3.8 Cat Semprot	17
Gambar 3.9 Besi <i>hollow</i>	18
Gambar 3.10 Besi plat	18
Gambar 3.11 <i>Sliding</i> Rel	19
Gambar 3.12 Kunci pintu	19
Gambar 3.13 Roda	20
Gambar 3.14 Bagan Alir Penelitian	21
Gambar 4.1 Bahan utama	22
Gambar 4.2 Pengukuran rangka	22
Gambar 4.3 Memotong besi <i>hollow</i>	23
Gambar 4.4 Mengelas rangka	23
Gambar 4.5 Pengeboran	24
Gambar 4.6 Penyambungan plat	25
Gambar 4.7 Perakitan <i>trolley</i>	25
Gambar 4.8 Pengecatan <i>trolley</i>	26

# **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 sekrup, proses milling, proses gerinda, dan proses drilling (Wibolo, 2012).

Penggunaan alat untuk membantu pekerjaan manusia di era sekarang ini sangatlah dibutuhkan untuk meringankan pekerjaan manusia dan memperlancar kegiatan produksi , karena kalau pendistribusian hasil produksi itu lancar dan efektif maka akan berpengaruh dengan keuntungan dari sistem produksi itu sendiri .Disini alat bantu ini dianggap dibutuhkan setelah hasil pengamatan terhadap proses bongkar dan muat dari gudang ke truck pengangkut maupun sebaliknya.

Penggunaan alat untuk membantu pekerjaan manusia di era sekarang ini sangatlah dibutuhkan untuk meringankan pekerjaan manusia dan memperlancar kegiatan produksi , karena kalau pendistribusian hasil produksi itu lancar dan efektif maka akan berpengaruh dengan keuntungan dari sistem produksi itu sendiri. Alat bantu ini sangat dibutuhkan oleh industri dan laboratorium, maka

setelah hasil pengamatan terhadap proses bongkar dan muat dari gudang ke truck pengangkut maupun sebaliknya.

Dengan latar belakang ini, maka saya tertarik untuk mengadakan penelitian sebagai tugas sarjana dengan judul: **“Pembuatan Trolley Untuk Kebutuhan Laboratorium”**.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalahnya yaitu bagaimana cara membuat trolley untuk kebutuhan laboratorium

### 1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam pembuatan trolley ini mencakup :

1. Trolley yang dibuat berkapasitas 35 kg sebagai tempat penyimpanan *tools*
2. Trolley ini dibuat untuk melengkapi kebutuhan dan memudahkan praktikan serta laboran dalam penyimpanan *tools*

### 1.4. Tujuan

Tujuan yang ingin di capai dalam pembuatan *trolley* ini meliputi :

1. Untuk merancang dan membuat trolley 35 kg sebagai alat pengangkut dan penyimpan barang
2. Untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam pemindahan barang
3. Untuk mengetahui kerja dari trolley

### 1.5. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari proses pembuatan *Troll*, adalah :

1. Menghemat waktu ketika pemindahan barang
2. Memberikan keringanan pada praktikum maupun laboran ketika mengangkat beban berat
3. Agar alat yang dibuat dapat digunakan pada lingkungan Laboratorium Proses Produksi.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1. Alat Angkut

Alat pemindah barang (material handling equipment) adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ke tempat lain dalam jarak yang tidak jauh, misalnya pada bagian atau departemen pabrik, pada tempat-tempat penumpukan bahan, lokasi konstruksi, tempat penyimpanan dan pembongkaran muatan dalam jumlah besar, serta jarak tertentu dengan arah pemindahan bahan vertical, horizontal, dan atau kombinasi antara keduanya.

Berbeda dengan alat transportasi yang memindahkan muatan (bisa berupa barang atau manusia) dengan jarak yang cukup jauh, alat pemindah bahan umumnya hanya digunakan untuk memindahkan muatan berupa bahan, hanya pada jarak tertentu. Untuk operasi muat dan bongkar muatan tertentu, mekanisme alat pemindah bahan dilengkapi dengan alat pemegang khusus atau secara manual. Alat pemindah bahan mendistribusikan muatan keseluruhan lokasi didalam perusahaan, memindahkan bahan di antara unit proses yang terlibat dalam produksi, membawa produk (*finished product*) ke tempat produk tersebut akan di muat.

#### 2.2. Pengertian *Trolley*

*Trolley* adalah sejenis alat angkut yang cara pengoperasiannya di dorong atau di *handling* oleh pekerja atau operator secara manual di dalam pabrik industri ataupun instansi sejenisnya. *Trolley* yang biasa di gunakan oleh para pekerja yang ada di pabrik industri memanglah banyak jenis dan macamnya. Sehingga *trolley*

mempunyai fungsi dan kegunaan yang berbeda - beda tergantung jenis pemakaiannya walaupun sama - sama merupakan sarana alat bantu pekerja.

Trolli 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. Troli, ataupun Trolli, memang banyak orang yang mengejanya berbeda-beda, akan tetapi yang dipahami adalah sama. Setiap kita mengunjungi suatu tempat seperti hotel, mall, rumah sakit, supermarket bahkan rumah makan sekalipun, anda akan banyak menjumpai trolley. Karena trolley dapat memudahkan anda untuk membawa barang bawaan yang banyak ataupun barang belanjaan yang berat. Anda dapat menemukan berbagai macam trolley dengan mudah. Trolley ini bisa anda dapatkan dengan harga yang murah, kualitas roda bagus, mudah perawatannya, tidak mudah patah dan banyak lagi keunggulan lainnya.

*Trolley* 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*. *trolley* berdasarkan kegunaan dan pengaplikasian, berikut adalah beberapa diantaranya:

1. *Trolley* 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 diatas 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

### 2.3. *Jenis-jenis Trolley*

Beberapa jenis trolley beserta fungsinya yang biasanya di gunakan di pabrik industri yaitu :

#### 1. *Trolley Tool Kit*

Trolley tool kit adalah trolley yang di gunakan sebagai alat bantu untuk menyimpan macam - macam tool kit yang di gunakan sebagai alat bantu kerja. Setiap pekerja di pabrik industri terutama yang berprofesi sebagai Tenaga Teknisi, pasti akan di lengkapi 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 di gunakanlah yang namanya Trolley tool kit. Sedangkan trolley tool kit itu sendiri bisa di gunakan kemana saja sesuai kebutuhan pekerja sebagai media menyimpan tool kit pada saat melakukan perbaikan mesin produksi, trolley jenis ini dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Trolley tool kit*

## 2. *Trolley Shutdown*

*Shut Down* adalah jenis kegiatan aktifitas kerja yang di lakukan oleh Teknisi *Engineering* dari gabungan beberapa Teknisi untuk melakukan perbaikan terhadap mesin produksi dengan *schedule stop* mesin yang sudah di rencanakan sebelumnya, trolley jenis ini dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 *Trolley Shutdown*

### 3. *Trolley* Barang

Di dalam pabrik industri banyak aktifitas produksi yang menggunakan alat bantu trolley karena memang di setiap pabrik industri banyak sekali aktifitas angkat dan angkut barang atau benda kerja yang masih di kerjakan oleh tenaga manusia. Salah satu alat angkat dan angkut untuk benda kerja atau material yang berukuran kecil dan ringan biasanya di handling oleh operator dengan menggunakan trolley barang, sehingga kondisi material atau barang tersebut akan cenderung aman dan tidak mudah rusak seperti yang terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 *Trolley* Barang

### 4. *Trolley* Material

*Trolley* material merupakan trolley khusus untuk mengangkat material atau hasil produk di dalam pabrik industri dan tidak di gunakan untuk kepentingan yang lainnya seperti yang terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 *Trolley* Material

#### 2.4. 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.

##### 2.4.1. Kriteria Pemilihan Bahan

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

#### 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 di ketahui apakah bahan yang digunakan mudah didapat atau tidak. Walaupun bahan yang di rencanakan sudah cukup baik akan tetapi tidak di dukung oleh persediaan dipasaran,maka perencanaan akan megalami 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 rannchang 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 tersebut harganya semurah mungkin dengan tanpa mengurangi kualitas komponen yang akan dibuat. Dengan demikian pembuatan komponen tersebut dapat mengurangi atau menekan ongkos produksi dari pembatan 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.

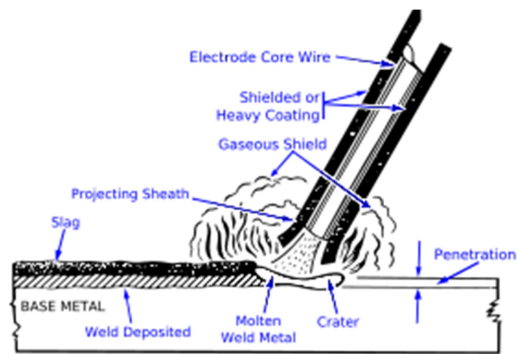
### 2.5. Pengelasan

Proses pengelasan (*welding*) merupakan salah satu proses penyambungan material (*material joining*). Adapun untuk definisi dari proses pengelasan yang mengacu pada AWS (*American Welding Society*), proses pengelasan adalah proses penyambungan antara metal atau non-metal yang menghasilkan satu bagian yang menyatu, dengan memanaskan material yang akan disambung sampai pada suhu pengelasan tertentu, dengan atau tanpa penekanan, dan dengan atau tanpa logam pengisi. Meskipun dalam metode proses pengelasan tidak hanya berupa proses penyambungan, tetapi juga bisa berupa proses pemotongan dan *brazing*.

Ruang lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, sarana transportasi, rel,

pipa saluran dan lain sebagainya. Faktor yang mempengaruhi proses pengelasan adalah prosedur pengelasan itu sendiri yaitu suatu perencanaan untuk pelaksanaan penelitian yang meliputi cara pembuatan konstruksi las dan sambungan yang sesuai rencana dan spesifikasi, dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut, sedangkan faktor produksi pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan meliputi : pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan kuat arus, pemilihan elektroda, dan pemilihan jarak pengelasan serta penggunaan jenis kampuh las (Wiryo Sumarto, 2000).

Pada prakteknya bila arus yang digunakan terlalu rendah, akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik dan busur yang terjadi akan tidak stabil, hal ini disebabkan panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasarnya sehingga hasilnya merupakan rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam, sebaliknya bila arus terlalu tinggi maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan dari hasil pengelasan (Arifin, 1997) proses pengelasan SMAW dapat dilihat seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Proses pengelasan SMAW (Arifin, 1997)

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan setelah mendapatkan persetujuan usulan oleh ketua Program Studi Teknik Mesin yang mengeluarkan surat keputusan penentuan tugas akhir dan penghujukan Dosen Pembimbing pada tanggal 10 Desember 2020.

Tempat pelaksanaan proses penelitian di lakukan di laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun jadwal dan kegiatan penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Penentuan Judul							
2	Studi Literatur							
3	Perancangan dan pembuatan trolley untuk kebutuhan Laboratorium							
4	Pembuatan Trolley							
5	Hasil Pembuatan							
6	Seminar Hasil							
7	Sidang Skripsi							



## 2.2. Alat dan Bahan

### 3.2.1. Alat

#### 1. Mesin Las Listrik

Mesin las listrik ini digunakan untuk mengelas / menyambung spesimen yang akan diuji kekuatannya dengan cara ditarik, mesin ini memiliki spesifikasi *input power* sebesar 220v / 1 *phase* / 50 Hz, *rated input current* 20,4 A, *output current* 5-160A seperti yang terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Mesin Las Listrik

#### 2. Kawat las

Kawat Las digunakan sebagai material logam pengisi pada pembuatan *trolley* dengan spesifikasi diameter 2.0 mm, 2.6 mm dan 3.2 mm, dengan spesifikasi seperti yang terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Kawat las

### 3. Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda ini digunakan sebagai alat untuk memotong bahan yang akan digunakan sebagai rangka trolley yang akan di las seperti yang terlihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Mesin Gerinda Tangan

### 4. Mesin Bor

Mesin bor digunakan sebagai alat untuk melubangi tempat duduk dari kit dengan ukuran lubang tertentu seperti yang terlihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Mesin Bor

### 5. Mata Gerinda

Batu gerinda digunakan sebagai bahan untuk diletakkan di mesin

bor yang akan memotong atau membersihkan besi hasil pengelasan seperti yang terlihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Batu Gerinda

#### 6. Tang

Tang adalah alat yang digunakan untuk memegang benda yang akan di las untuk menghindari kecelakaan kerja hasil pengelasan seperti yang terlihat pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Tang

#### 7. Meteran

Alat ini digunakan untuk mengukur dimensi trolley yang akan dibuat seperti yang terlihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Meteran

#### 8. Cat Semprot

Cat semprot digunakan untuk melapisi permukaan trolley untuk menghindari karat dan kerusakan yang dihasilkan oleh karat seperti yang terlihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Cat semprot

#### 3.2.2. Bahan

##### 9. Besi *Hollow* 20 x 20

Besi *hollow* ini digunakan sebagai bahan untuk membuat rangka dalam pembuatan *trolley*, bahan ini dipilih karena harganya yang murah dan kualitas yang baik seperti yang terlihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Besi *hollow*

#### 10. Besi Plat

Besi plat digunakan sebagai bahan penutup / *cover* dari trolley yang dibuat seperti yang terlihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Besi plat

#### 11. *Sliding* Rel

Bahan ini digunakan untuk membuat rak atau tempat penyimpanan dapat dikeluarkan secara fleksibel dengan cara menarik keluar seperti yang terlihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 *Sliding Rel*

## 12. Kunci pintu

Pengunci pintu digunakan untuk mengunci masing-masing pintu trolley agar menjaga peralatan yang tercecer atau bahkan hilang seperti yang terlihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Kunci pintu

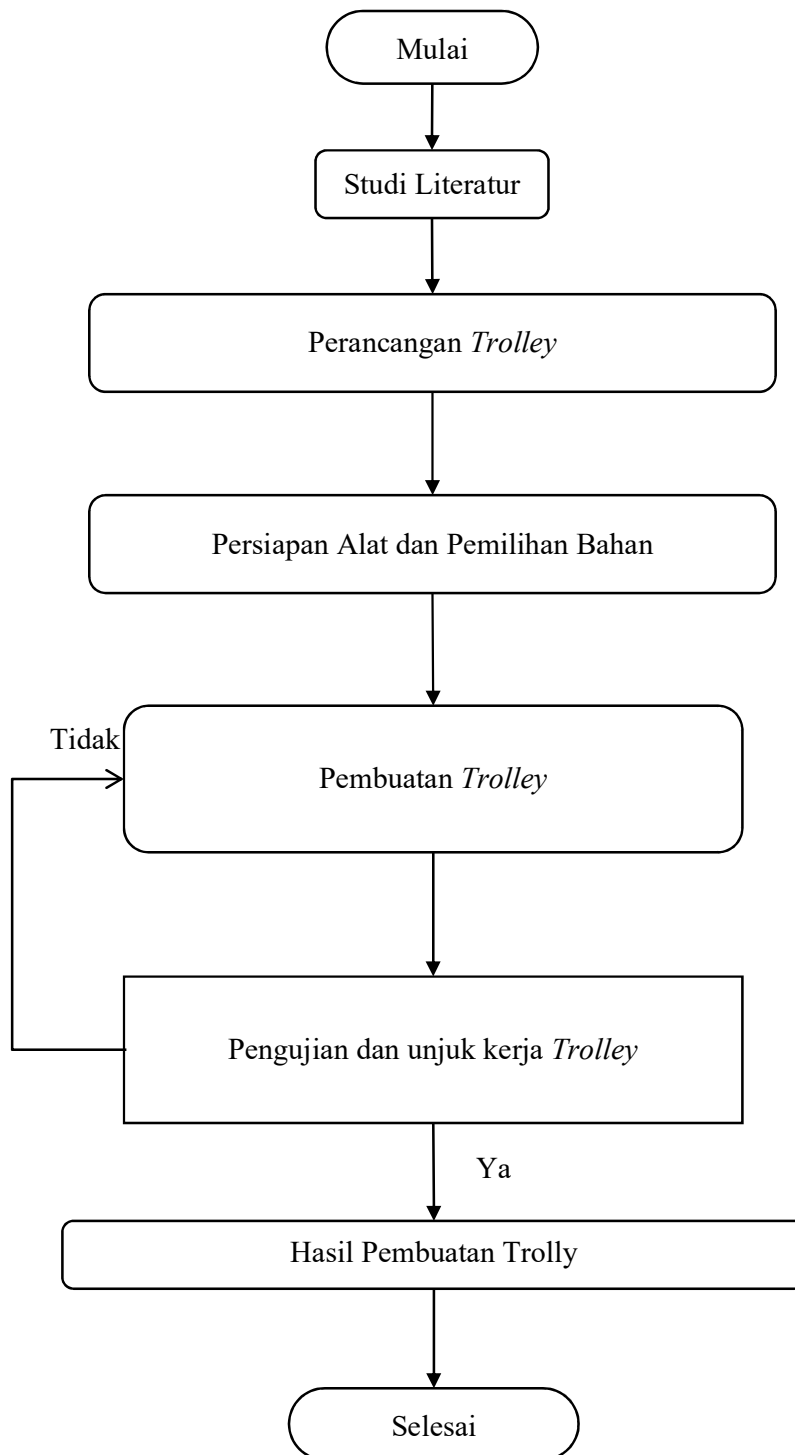
## 13. Roda

Roda ini digunakan sebagai bahan yang diletakkan di bagian bawah *trolley* untuk memudahkan pemindahan dari *trolley* seperti yang terlihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Roda

### 3.3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.14 Bagan Alir Penelitian



## BAB 4

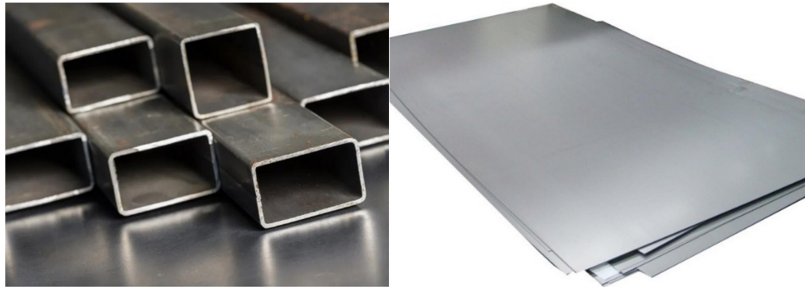
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Proses Pembuatan Trolley Laboratorium

Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan trolley dengan kapasitas 35 kg ini meliputi beberapa bagian yang penting, yaitu :

##### 1. Pemilihan Bahan

Pemilihan bahan sangat penting dalam suatu proses manufaktur, dalam pembuatan trolley menggunakan bahan-bahan utama besi *hollow* dan besi plat seperti yang terlihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Bahan utama

##### 2. Pengukuran Rangka

Rangka *trolley* yang dibuat merupakan rangka berbentuk persegi dengan ukuran 50 x 50 cm. menggunakan besi *hollow* 20 x 20 x 1,8 mm. proses pembuatan rangka dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pengukuran rangka

### 3. Memotong besi hollow dan plat

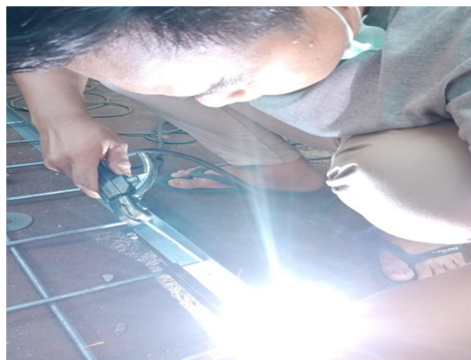
Proses pemotongan plat dan *hollow* ini dibutuhkan untuk mendapatkan ukuran trolley yang diinginkan, proses ini dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Memotong besi *hollow*

### 4. Mengelas besi *hollow*

Proses pengelasan ini ditujukan untuk menyatukan besi *hollow* agar menjadi rangka agr *trolley* yang dibuat kokoh seperti yang terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Mengelas rangka

### 5. Membersihkan sisa las

Pembersihan sisa-sisa las dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baik dari proses pengelasan sebelumnya

#### 6. Memotong plat

Pemotongan plat ditujukan untuk membuat penutup pada rangka yang akan membantu rangka lebih kokoh.

#### 7. Pengeboran

Pengeboran bagian atas trolley ditujukan sebagai tempat yang nantinya akan dibuat sebagai tempat untuk meletakkan peralatan / tools untuk memudahkan pengambilan peralatan seperti yang di tunjukkan pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pengeboran

#### 8. Menyambung plat

Plat disambung pada rangka sesuai dengan ukuran yang tertera pada gambar, plat ini berfungsi sebagai penutup trolley agar terlihat lebih kokoh seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Penyambungan plat

#### 9. Praktisan *trolley*

Setelah semua proses dilakukan dan dipersiapkan, *trolley* dirakit berdasarkan desain yang telah dibuat seperti yang terlihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Perakitan *trolley*

#### 10. Pengecatan *Trolley*

Tahapan akhir dalam pembuatan trolley adalah mengecat seluruh permukaan *trolley* untuk menghindari terjadinya karat pada *trolley* yang akan menimbulkan kerusakan pada *trolley* yang dibuat, proses ini dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pengecatan *trolley*

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Telah berhasil dilakukan pembuatan *trolley* dengan kapasitas 35 kg, diharapkan dapat membantu memudahkan suatu pekerjaan di suatu bengkel yang sangat berpengaruh terhadap kemudahan dan efisiensi pekerjaan bengkel yang bersangkutan. Tentunya hal ini juga berlaku di Laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik. Salah satu cara meningkatkan kinerja praktikan yang menggunakan Laboratorium Proses Produksi dan menghemat waktu dengan melengkapi kebutuhan peralatan kerja Laboratorium yang belum tersedia untuk mempermudah pemindahan barang-barang yang terdapat pada Laboratorium seperti *sparepart* maka dibuat *trolley*. Dengan pengadaan alat ini diharapkan dapat membantu praktikan maupun laboran dalam mengangkat, menyimpan maupun memindahkan barang dengan cepat dan efisien

#### 5.2. Saran

Trolley sebagai alat angkut barang ini masih jauh dari kata sempurna. Dari sistem kinerja atau fungsinya masih terdapat kekurangan, oleh sebab itu diharapkan dapat disempurnakan lagi dikemudian hari. Adapun beberapa saran untuk dapat lebih menambah penyempurnaan adalah sebagai berikut :

1. Dimensi ukuran yang kurang besar sehingga barang yang diangkut hanya terbatas.
2. Penggunaan roda yang menggunakan plastik sehingga licin apabila terkena oli, ganti menggunakan ban yang diameter lebih besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- AWS (American Welding Society) An American Nation Standart D1.1, 2015, Structural Welding Code – Steel.
- Beumer, BJM. 1985, Ilmu Bahan Logam, Jilid 1, Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Cary, H.B, 1998, *Modern Welding Technology. 4nd edition, Prentice Hall, New Jersey*
- Davis, H.E., Troxell, G.E., Wiskocil, C.T., 1955, *The Testing and Inspection of Engineering Materias, McGraw-Hill Book Company, New York, USA.*
- Erwin , 2016. Rancang Bagun Progressive Tool Plat Klem U Tiang Pipa Antena 1Inci. Jurusan Teknik Mesin Prodi Produksi Politeknik Negeri Sriwijaya
- Rochim, Taufiq. 1993. Teori & Teknologi Proses Pemesinan. Laboratorium Teknik Produksi, FTI, Institut Teknologi Bandung.
- Wirjosumarto, Harsono, dan Toshie Okumura, 2008, Teknologi Pengelasan Logam, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Yanuar B., Suryadiwansa., Dedy I., 2013. Perancangan Dan pembuatan Culing Dies Untuk Penekukan Plat Engsel Tipe Butt Dengan Sistem Press. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas, Lampung.