

**ANALISA PENGUJIAN KEKUATAN MATERIAL  
TROLI PADA SEPEDA BERBAHAN GALVANIS**

*Trolly Material Strength Analysis Testing On Bike MaterialsOf Galvanize*

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan  
Diploma IV Program Studi Teknik Mesin dan Manufaktur  
Di Jurusan Teknik Mesin

Oleh :  
Dito Yusuf Akbar  
NIM : 1041707



**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG**

2000

# **ANALISA PENGUJIAN KEKUATAN MATERIAL TROLI PADA SEPEDA BERBAHAN GALVANIS**

*Troly Material Strength Analysis Testing On Bike MaterialsOf Galvanize*

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan  
Diploma IV Program Studi Teknik Mesin dan Manufaktur  
Di Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

Dito Yusuf Akbar

NIM : 1041707



**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG**

2020/2021

# ANALISA PENGUJIAN KEKUATAN MATERIAL TROLI PADA SEPEDA BERBAHAN GALVANIS

Penulis :

Dito Yusuf Akbar

NIM : 1041707

Penguji :

1. Ketua : Rodika S,S.T., M.T.



2. Anggota : Nanda Pranandita, S.S.T., M.T.



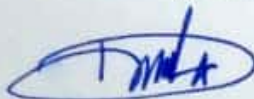
3. Anggota : Subkhan, M.T.



Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 23 Februari 2021

Dan disahkan sesuai dengan ketentuan.

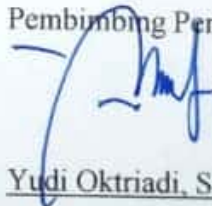
Pembimbing Utama,



Rodika S. S.T., M. T.

NIDN : 0218037001

Pembimbing Pendamping,



Yudi Oktriadi, S.Tr., M.Eng.

NIDN : 0013118605

Ketua Jurusan,



Pristiansyah, S.S.T., M.Eng.

NIDN : 0024018802

## ABSTRAK

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. Alat berupa troli memiliki rangka utama yang menjadi titik tempat yang akan diletakkan untuk pembebanan.

Material yang digunakan pada rangka utama troli adalah *hollow galvanize* dengan ukuran 20x20x1,3mm. Pada penelitian ini analisis dan perhitungan kekuatan rangka menggunakan *software Solidworks*, menggunakan fitur simulasi statis sehingga nilai tegangan yang terjadi dapat diketahui.

Berdasarkan hasil dari pengujian, tegangan maksimum pada rangka sebesar 158800000N/m<sup>2</sup>, defleksi sebesar 4533mm, sehingga disimpulkan Rangka troli yang menggunakan material galvanis berongga (*Hollow Galvanize*) dapat dikatakan mampu menahan beban sebesar 30kg, serta diketahui bahwa troli dapat digunakan untuk membantu mengangkut barang belanjaan dan sepeda dapat berfungsi sesuai dengan rancangan.

Kata Kunci : Teknologi, Troli, *Hollow*, *Galvanize*, *Solidwork*, Defleksi.

## **ABSTRACT**

*Along with the development of increasingly advanced technology, the need to facilitate human activities is increasing. Many tools are created to facilitate human activities. Especially work that is heavy and dangerous when humans do it. One of them is the trolley as a tool for transporting goods.*

*The tool in the form of a trolley has a main frame which is the place to be placed for loading. The material used in the main frame of the trolley is hollow galvanized with a size of 20x20x1.3mm. In this study, the analysis and calculation of frame strength using Solidworks software, using a static simulation feature so that the value of the stress that occurs can be known.*

*Based on the results of the test, the maximum stress on the frame is 158800000N / m<sup>2</sup>, the deflection is 4533mm, so it is concluded that the trolley frame that uses a hollow galvanized material (Hollow Galvanize) can be said to be able to withstand a load of 30kg, and it is known that trolleys can be used to help transport shopping goods. and bicycles can function according to design.*

*Keywords: Technology, Trolley, Hollow, Galvanize, Solidwork, Deflection.*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikumWr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SAW, atas rahmat, barokah, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penyusunan Tugas Akhir ini selain merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan Tingkat D-IV pada Politeknik Negeri Babel juga dimaksudkan untuk menambah wawasan di bidang teknik industri mesin dan manufaktur serta mengaktualisasikan konsep link and match antara dunia kampus dengan dunia kerja yang akan menciptakan kerja sama saling menguntungkan.

Pada kesempatan kali ini ijin penulis untuk mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Orang tua dan Saudara kandung, yang telah mendo'akan dan memberikan support terbaik hingga sekarang.
2. Bapak Rodika S. S.T., M. T ,selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir yang telah membimbing, memberikan masukan sehingga penulis dapat lebih menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Yudi Oktriadi, S.Tr.,M.Eng. , selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Subkhan, M.T. yang telah memberikan arahan dan ide dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Boy Rollastin, S.Tr.,T. Selaku Dosen Wali yang telah membantu memperlancar penulis untuk mengerjakan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen, staf, dan karyawan di kampus Polman babel atas jasa-jasanya selama penulis menuntut ilmu.

7. Rizki Meisarah yang telah sabar dan ikhlas menemani serta memberikan support dalam penyelesaian tugas akhir.
8. Teman-teman dan kerabat terdekat yang telah memotivasi dan membantu dalam penyelesaian tugas akhir.
9. Seluruh Staf Bengkel Mekanik Polmanbabel yang telah memfasilitasi demi kelancaran penyelesaian tugas akhir.
10. Bengkel Pengelasan lingkungan air pengabis yang telah membantu dalam penggunaan alat-alat demi penyelesaian tugas akhir.
11. Silfa Aluminium yang telah membantu serta memfasilitasi agar tugas akhir dapat terselsesaikan dengan baik.
12. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga mengantarkan penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Laporan ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan, kesalahan dan kekhilafan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu sebelumnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun atas laporan ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun kita bersama. Wassalamu'alaikumWr. Wb.

Sungailiat, 19 Maret 2021



**Penulis**

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Abstrak.....	iii
<i>Abstrack</i> .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel .....	vii
Daftar Gambar.....	viii
<b>Bab I (Pendahuluan)</b>	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Batasan Masalah .....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-4
<b>BAB II (Tinjauan Pustaka)</b>	
2.1 Pengertian Pengelasan .....	II-1
2.1.1 Brazing.....	II-1
2.1.2 Las SMAW .....	II-2
2.2 Pengertian Galvanis .....	II-3
2.3 Pengertian Troli .....	II-4
<b>BAB III (Metodologi Penelitian)</b>	
3.1 Flowchart .....	III-1
3.1.1 Studi Literatur .....	III-2
3.1.2 Pengumpulan Data.....	III-2
3.1.3 Bentuk Troli.....	III-3
3.1.4 Pemilihan Jenis Material.....	III-3
3.1.5 Uji Coba <i>Software Solidworks</i> .....	III-4
3.1.6 Pembuatan Rangka Troli.....	III-4
3.1.7 Uji Coba Langsung .....	III-4



3.1.8 Analisa Struktur Rangka Troli.....	III-4
3.1.9 Kesimpulan.....	III-4
<b>BAB IV (Hasil Penelitian)</b>	
4.1 Proses Pembuatan Troli.....	IV-1
4.2 Pengujian Troli Berbahan <i>Hollow Galvanize</i> .....	IV-8
4.3 Hasil Pengujian <i>Hollow Galvanize</i> dengan <i>Solidworks</i> .....	IV-9
4.4 Proses Pengujian Struktur Rangka Troli.....	IV-12
4.4.1 Pengujian Troli Pada Posisi Diam.....	IV-12
4.4.2 Pengujian Struktur Rangka Troli (dipasang ke sepeda).....	IV-13
4.5 Analisa Hasil Pengujian.....	IV-14
4.5.1 Hasil Analisa Uji Kekuatan Troli Dipasang pada Sepeda.....	IV-14
4.5.2 Hasil Analisa Uji Kekuatan Troli Pada Posisi Diam.....	IV-14
<b>BAB V (Kesimpulan &amp; Saran)</b>	
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1
<b>Daftar Pustaka</b>	
<b>Lampiran</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>Material Properties</i> .....	IV-10
Tabel 4.2 <i>Stress Material</i> .....	IV-10
Tabel 4.3 <i>Displacement Material</i> .....	IV-11
Tabel 4.4 <i>Strain Material</i> .....	IV-11

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Troli Belanja .....	II-5
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	III-2
Gambar 3.2 Desain Troli (a).....	III-3
Gambar 3.3 Desain Troli (b).....	III-3
Gambar 3.4 Pemilihan Material.....	III-4
Gambar 4.1 Desain Troli.....	IV-1
Gambar 4.2 Pemotongan <i>Hollow Galvanize</i> .....	IV-1
Gambar 4.3 Hasil Pemotongan <i>Hollow Galvanize</i> .....	IV-1
Gambar 4.4 Pemotongan Besi Poros .....	IV-2
Gambar 4.5 Desain Besi Poros .....	IV-2
Gambar 4.6 Hasil Bubut Besi Poros .....	IV-3
Gambar 4.7 Pengelasan <i>Brazing</i> .....	IV-3
Gambar 4.8 Hasil Pengelasan <i>Brazing</i> .....	IV-3
Gambar 4.9 Desain Plat .....	IV-4
Gambar 4.10 Proses Pemotongan Plat.....	IV-4
Gambar 4.11 Hasil Jadi Plat.....	IV-4
Gambar 4.12 Rangka Utama Troli.....	IV-4
Gambar 4.13 Pengeboran Besi Solid .....	IV-5
Gambar 4.14 Hasil Pengeboran Besi Solid.....	IV-5
Gambar 4.15 Proses Pengeboran Plat .....	IV-5
Gambar 4.16 Hasil Pengeboran Plat.....	IV-5
Gambar 4.17 Proses <i>Tapping</i> Lubang Plat .....	IV-5
Gambar 4.18 Hasil Perakitan Komponen Troli .....	IV-6
Gambar 4.19 Desain Poros Dudukan Troli.....	IV-6
Gambar 4.20 Hasil Pembubutan Dudukan Troli.....	IV-6
Gambar 4.21 Hasil Pengelasan .....	IV-7
Gambar 4.22 Hasil Jadi Troli.....	IV-7
Gambar 4.23 Media Uji Troli .....	IV-8
Gambar 4.24 Berat Satuan Balok Besi (a).....	IV-8

Gambar 4.25 Berat Satuan Balok Besi (b).....	IV-8
Gambar 4.26 Troli (a).....	IV-9
Gambar 4.27 Troli (b).....	IV-9
Gambar 4.28 Pengujian Troli.....	IV-13
Gambar 4.29 Pengujian Troli Pada Sepeda (a).....	IV-13
Gambar 4.30 Pengujian Troli Pada Sepeda (b0).....	IV-13



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

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 (Sunarso, 2010:II-4).

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 (Driyantama, S 2018). 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. Maka dari itu troli ini akan dibuat sedikit berbeda dari troli umumnya agar bisa dapat dipasangkan sebagai dudukan pada sepeda.

Proses pemindahan atau pengangkutan barang menggunakan troli ini masih dapat dikatakan secara konvensional, yaitu dengan cara diangkat dan didorong dengan tenaga manusia dengan menggunakan sepeda. Troli adalah salah satu alat pengangkut yang berfungsi untuk memindahkan barang dari suatu tempat ke

tempat lainnya, dengan jarak pendek. Pengoperasian yang cukup mudah sehingga memungkinkan pemakai dalam menyelesaikan kegiatan operasional lebih cepat. (Driyantama, S 2018). Alat ini sangat berguna karena dapat memindahkan dalam jumlah yang cukup banyak dalam sekali angkut.

Dan sekarang ini kebutuhan akan material terutama logam sangatlah penting. Besi dan baja merupakan salah satu kebutuhan yang mendasar untuk suatu konstruksi. Sifat mekanik terutama meliputi kekerasan, keuletan, kekuatan, ketangguhan, serta sifat mampu mesin yang baik (Wardani, U. C). Namun, dalam maraknya penggunaan material tersebut, tingkat kerusakan terhadap material pun kerap terjadi, terutama terjadinya korosi pada material. Korosi dan perbaikan akibat korosi adalah masalah besar. Meskipun korosi adalah fenomena alami, dan tidak pernah dapat sepenuhnya dihilangkan, namun sistem perlindungan korosi yang tepat dapat secara drastis menurunkan biaya perbaikan akibat korosi. Penggunaan baja galvanis mampu mengurangi biaya dan bebas perawatan. Selama lebih dari 100 tahun, baja galvanis telah digunakan secara luas untuk komponen struktur di berbagai industri, jembatan dan fasilitas umum lainnya. (Royani Ahmad, 2019). Baja galvanis lebih tahan terhadap korosi daripada besi atau baja. Sama seperti dengan baja, zinc terkorosi ketika kontak dengan lingkungan. Namun, laju korosi zinc sekitar 1/10 sampai 1/30 dari laju korosi baja tergantung dari lingkungan atmosfer (Irving et al. 1952).

Alat berupa troli memiliki rangka utama yang menjadi titik tempat yang akan diletakkan untuk pembebanan. Penelitian berkenaan dengan troli ini pernah di teliti sebelumnya oleh Satria Driyantama dengan jurnalnya yang berjudul "Pembuatan *Trolley* Lipat Sebagai Alat Bantu Angkut Barang". Penelitian yang dilakukan tersebut menggunakan material St37 seta tergolong dalam rancang bangun dan dengan menggunakan metode studi gerak (*Visual Motion Study*), maksud dari metode ini adalah metode yang dilakukan dengan mengamati setiap gerakan yang dilakukan pada suatu proses kerja dan kemudian dicatat untuk kemudian dilakukan analisa (Driyantama, S 2018). Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Satria Driyantama memiliki kekurangan yaitu pada troli yang dirancang, roda yang digunakan adalah roda yang terbuat dari *plastic* sehingga

resiko terjadinya selip/licin pada roda lebih tinggi dan pada troli yang di rancang proses penggunaannya masih bersifat manual, maksudnya troli hanya ditarik atau didorong langsung dengan tangan.

Berdasarkan dasar penelitian yang telah dilakukan, maka pada penelitian ini yang menjadi pembedaannya disini dengan troli lain yaitu pada pada troli dapat diasmbungkan sepeda sehingga pengguna dapat melakukan 2 aktivitas sekaligus dan materialnya yang menggunakan Material *Hollow Galvanize*, yang menjadi bahan utama untuk pembuatan troli. Hal yang menjadi alasan mengapa memilih menggunakan material ini jika dibandingkan dengan material lainnya dikarenakan Baja galvanis memiliki dua fungsi sifat pelindung. Sebagai lapisan proteksi, galvanis menyediakan lapisan zinc yang tangguh dan terikat secara metalurgi yang sepenuhnya menutupi permukaan baja dan melindungi baja dari serangan korosif lingkungan. Selain itu, terjadinya anoda korban dari zinc yang melindungi baja, sehingga kerusakan atau diskontinuitas minim terjadi (Rita et al.; Shuan et al. 2013). Hal ini yang yang menjadi alasan mengapa pada penelitian ini menggunakan material *hollow galvanize* pada pembuatan troli ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah troli dengan rangka utama yang menggunakan material *hollow galvanize* mampu mengangkut beban sebesar 30kg?
2. Berapa nilai kekuatan rangka utama troli berbahan *hollow galvanis* pada sepeda?
3. Apakah troli dapat digunakan untuk membantu mengangkut barang belanjaan dan sepeda dapat berfungsi sesuai dengan rancangan?

## 1.3 Batasan Masalah

1. Rancangan hanya pada rangka troli.
2. Material rangka berupa galvanis berbentuk kotak berongga (*hollow galvanize*).
3. Pembebanan pada rangka troli diasumsikan sebesar 30 kg.
4. Analisis struktur hanya pada rangka troli dengan bantuan *software Solidworks*.
5. Digunakan pada sepeda lipat dengan ukuran roda 16.



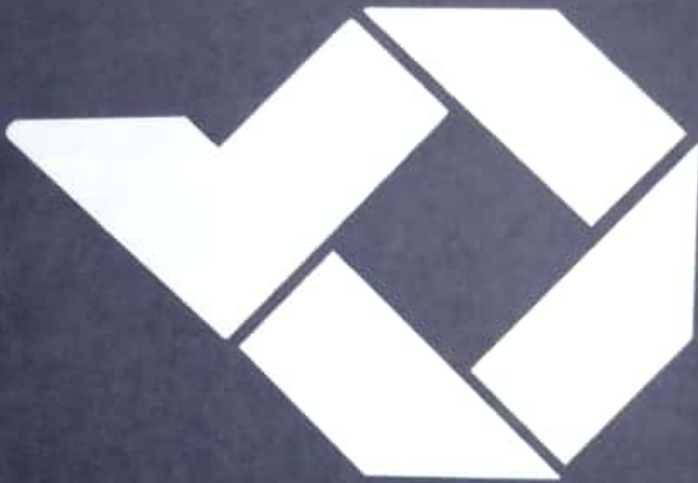
#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung nilai kekuatan dari rangka utama pada troli berbahan *hollow galvanis* yang dipasangkan pada sepeda.
2. Untuk mengetahui apakah troli dengan rangka utama yang menggunakan material *hollow galvanize* mampu mengangkut beban sebesar 30kg atau tidak.
3. Mengetahui Apakah troli dapat digunakan untuk membantu mengangkut barang belanjaan dan sepeda dapat berfungsi sesuai dengan rancangan.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, manfaat dari pembuatan alat ini adalah memberikan fungsi keringanan pada pemakai dalam hal mengangkut barang dan menghasilkan alat yang lebih efisiensi dimana maksudnya disini yaitu sebagai alat transportasi yang memudahkan seseorang dalam melakukan aktivitasnya serta dapat berolahraga sekaligus juga dapat sebagai sarana untuk membantu seseorang untuk membantu atau mengangkut barang-barang belanjaan atau barang yang hendak dibawa sehingga lebih hemat waktu dalam pengerjaannya.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Pengelasan

Sonawan dan Rochim Suratman (2006) menyatakan bahwa “pengelasan (*welding*) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan menghasilkan sambungan yang kontinyu”. Pengelasan merupakan salah satu bagian yang tak terpisahkan dari proses manufaktur. Proses pengelasan yang pada prinsipnya adalah menyambungkan dua komponen atau lebih yang lebih tepatnya ditujukan untuk merakit (*assembly*) beberapa komponen menjadi satu.

Di dalam penelitian ini, proses pengelasan sangat berperan penting dalam proses pembuatannya. Lalu pada penelitian ini, proses pengelasan akan dilakukan terhadap material *Hollow galvanis*. Baja Galvanis atau *hollow galvanize* adalah baja lapis seng (Zn) dengan kandungan bahan seng yang memiliki tingkat kemurnian tinggi (99,7%) ditambah dengan sejumlah timah hitam dan aluminium dalam jumlah tertentu diproses dengan kondisi bebas oksidasi sehingga menghasilkan baja lapis seng dengan kualitas yang handal (Priyotomo, 2008).

Pada penelitian ini digunakan proses pengelasan dengan menggunakan beragam metode pengelasan seperti Pengelasan *Brazing* (Las Kuningan), dan Pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding/Las Listrik*).

#### 2.1.1 *Brazing*

*Brazing* adalah suatu proses penyambungan dua atau lebih logam oleh logam pengisi dengan memanaskan daerah sambungan di atas 450°C (temperatur cair logam pengisi) tanpa mencairkan logam induknya. *Brazing* adalah proses penyambungan unik yang telah terbukti merupakan metode yang paling berguna untuk menyambungkan material yang berbeda seperti logam atau keramik. Sambungan *brazing* yang kuat dapat dicapai dengan pemilihan logam pengisi yang sesuai, pembersihan permukaan logam sebelum di-*brazing* dan

mempertahankan kebersihannya selama proses berlangsung, serta perancangan sambungan yang tepat (Kay, 2003).

*Brazing* mempunyai perjalanan sejarah yang panjang, tetapi kemudian menjadi proses yang banyak digunakan seiring dengan berkembangnya proses *brazing* itu sendiri seperti *dip brazing*, *resistance brazing*, *induction brazing*, *torch brazing* dan *furnace brazing*. Banyak material baru yang digunakan di industri yang sangat sulit dilas dengan las busur listrik, maka *brazing* menjadi pilihan untuk proses penyambungan tersebut. Beberapa contoh *brazing* dipilih sebagai proses manufaktur antara lain untuk pemasangan *carbide tip* (mata pahat potong) pada pemegang (*holder*) dengan *brazing* (Wiryoarto, 2004).

Bahan dasar yang di sambung pada proses *brazing* tidak ikut melebur, (Yanuar, et al., 2015) sambungan terjadi hanya akibat pelekatan bahan pada bidang pengelasan. Untuk menghindari dan menghilangkan terjadinya oksidasi maka proses penyambungan di gunakan *fluks* (bahan tambah) atau gas pelindung oksidasi. Proses pengikatan dalam proses ini berlangsung pada permukaan logam dasar yang akan di sambungkan banyak energy panas. Metoda penyambungan Las *Brazing* ini dengan menggunakan kawat pengisi yang mempunyai titik cair lebih rendah dari titik cair logam induk. Pada proses penyambungan logam induk tidak mencair, hanya logam pengisi saja yang mencair, menurut AWS (*American Welding Society*) temperature *brazing* adalah  $450^{\circ}\text{C} - 900^{\circ}\text{C}$ . Bahan tambah dari logam non ferro atau paduan yang mempunyai titik cair diatas  $800^{\circ}\text{C}$ , tetapi lebih rendah dari titik cair logam dasar yang disambung.

### 2.1.2 Las SMAW

Wiryoarto (2004) menyatakan bahwa Las busur listrik elektroda terlindung atau lebih dikenal dengan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) merupakan pengelasan menggunakan busur nyala listrik sebagai panas pencair logam. Busur listrik terbentuk diantara elektroda terlindung dan logam induk. karena panas dari busur listrik maka logam induk dan ujung elektroda mencair dan membeku bersama

Las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) merupakan las busur listrik terlindung dimana panas dihasilkan dari busur listrik antara ujung elektroda

dengan logam yang dilas. Elektroda terdiri dari kawat logam sebagai penghantar arus listrik kebusur dan sekaligus sebagai bahan pengisi (*filler*). Las listrik ini menggunakan elektroda berselaput sebagai bahan tambah. Busur listrik yang terjadi diantara ujung elektroda dan bahan dasar akan mencairkan ujung elektroda dan sebagian bahan dasar. Selaput elektroda yang turut terbakar akan mencair dan menghasilkan gas yang melindungi ujung elektroda, kawah las, busur listrik dan daerah las di sekitar busur listrik terhadap pengaruh udara luar. Cairan selaput elektroda yang membeku akan menutupi permukaan las yang juga berfungsi sebagai pelindung terhadap pengaruh luar.

Logam induk dalam pengelasan ini mengalami pencairan akibat pemanasan dari busur listrik yang timbul antara ujung elektroda dan permukaan benda kerja. Busur listrik dibangkitkan dari suatu mesin las. Elektroda yang digunakan berupa kawat yang dibungkus pelindung berupa *fluks*. Elektroda ini selama pengelasan akan mengalami pencairan bersama dengan logam induk dan membeku bersama menjadi bagian kumpuh las.

Berdasarkan dengan proyek yang ingin dirancang, material berupa *hollow galvanis* tergolong mampu apabila ingin digunakan dalam proses rancang bangun pembuatan Troli. Hanya saja mungkin akan sedikit berbeda perlakuannya bila dibandingkan dengan pengelasan terhadap material lain.

## 2.2 Pengertian Galvanis

Sedikit ulasan telah di jelaskan di atas, bahwa Galvanis merupakan Lapisan terhadap baja, berupa seng (Zn) yang mengandung bahan seng yang memiliki tingkat kemurnian tinggi (99,7%) ditambah dengan sejumlah timah hitam dan aluminium dalam jumlah tertentu, diproses dengan kondisi bebas oksidasi sehingga menghasilkan baja lapis seng dengan kualitas handal (Fuad Yanuar, Dwi Heru Sutahjo, 2015).

*Galvanization* (atau galvanisasi) adalah proses penerapan *protective zinc coating* pada baja atau besi, untuk mencegah berkarat. Istilah ini berasal dari nama ilmuwan Italia Luigi Galvani. Meskipun galvanisasi dapat dilakukan dengan elektrokimia dan proses elektrodposisi, metode yang paling umum digunakan

saat ini adalah *hot-dip* galvanisasi, bahan baja di rendam didalam bak *zinc* cair (*molten zinc*).

Berdasarkan penelitian yang akan di teliti, jenis galvanis yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *Hollow galvanize* atau galvanis yang berbentuk kotak berongga. *Hollow Galvanize* merupakan jenis pelapisan material baja yang berbentuk kotak ( persegi maupun persegi panjang) yang telah dilapisi dengan melalui proses galvanisasi. *Hollow Galvanize* ini merupakan kotak/*hollow* dari bahan material yang telah dilapisi oleh galvanis dengan berbentuk kotak atau persegi panjang. Pada penelitian ini menggunakan *Hollow Galvanis* dikarenakan Harga yang terjangkau Jika dibandingkan dengan harga material lain, lalu kemudian dalam melindungi baja, sebagai *barrier* atau pembatas dan perlindungan terhadap material tersebut. Kemudian *Hollow Galvanis* memiliki kelebihan lebih ringan dari material lainnya. Lalu bentuk berongga atau kotak berguna agar lebih mudah dalam hal pemasangan dan pembentukan yang kemungkinan menambahkan panjang atau mengurangnya.

### 2.3 Pengertian Troli

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Troli memiliki arti yaitu sebuah alat berupa kereta dorong yang digunakan untuk membawa barang-barang. *Trolley/troli* adalah salah satu alat pengangkut berupa wadah yang berfungsi untuk memindahkan barang dari suatu tempat ke tempatlainnya, berdasarkan jarak sesuai dengan kebutuhan konsumen. Troli merupakan suatu alat bantu yang masih dilakukan secara manual dengan maksud untuk mengangkut atau memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dalam skala yang cukup besar.

Secara garis besar, troli telah marak di temukan terutama pada supermarket dalam hal ini digunakan untuk memudahkan pelanggan dalam membawa barang belanjaan mereka hingga ke titik perbelanjaan (kasir). Troli atau kereta dorong ini secara umum memiliki bentuk seperti keranjang namun berukuran lebih besar, yang di pasang roda untuk pergerakannya serta diberikan gagang untuk mendorong troli tersebut.



Gambar 2.1 Troli Belanja

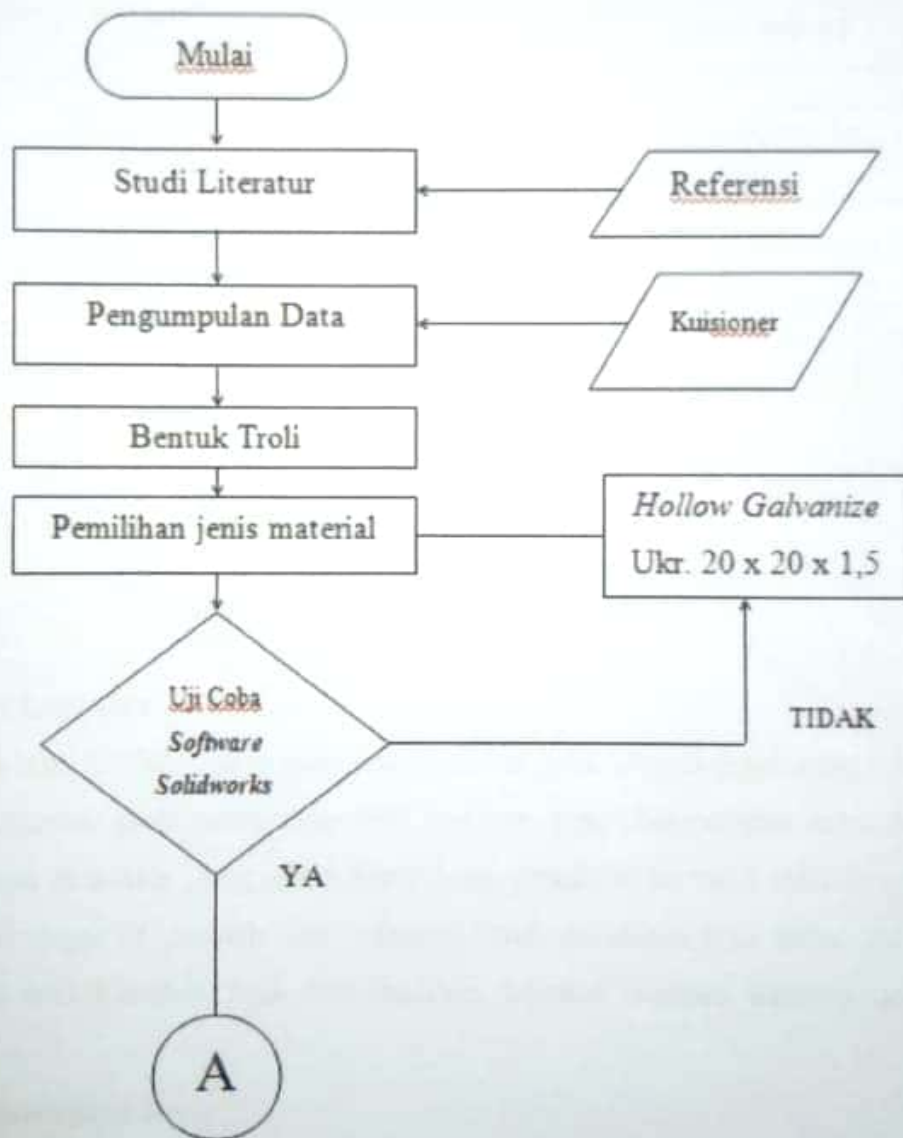


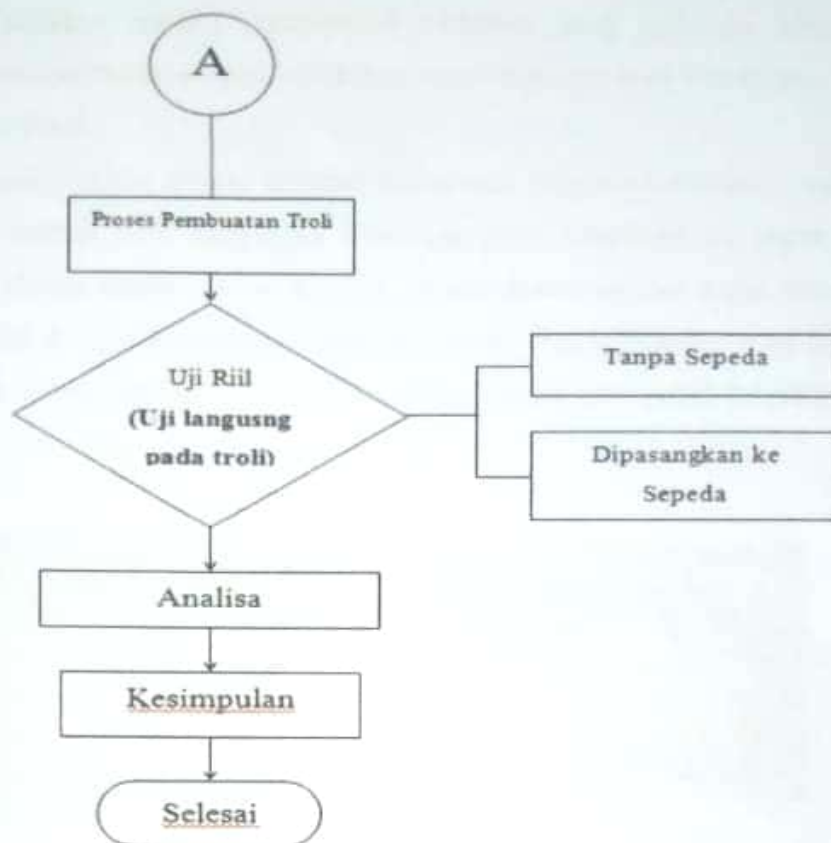


### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Flowchart

Berikut merupakan langkah kerja dalam proses pembuatan troli yang telah dirangkum pada diagram alir berikut ini :





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur diperlukan pada penelitian ini guna sebagai pendukung proses pengidentifikasian pada perancangan troli tersebut, juga Mempelajari dasar-dasar teori ataupun data-data yang mendukung pada penelitian ni yang referensi atau panduannya dapat di peroleh dari referensi hasil penulisan tuga akhir, jurnal-jurnal, dan artikel-artikel, baik dari majalah, internet, maupun sumber-sumber lainnya.

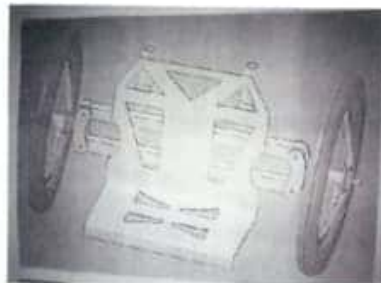
### 3.1.2 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data diperlukan sebagai pendukung atau referensi dasar dalam proses penyelesaian penelitian sehingga apa-apa yang di cantumkan pada isi proposal mempunyai pedoman bukti dasar yang kuat. Dan teknik pengumpulan data ini juga diperlukan guna mengetahui alat bantu fasilitas

kerja yang seperti apa yang dibutuhkan oleh masyarakat. Teknik pengumpulan data ini didapatkan melalui jurnal-jurnal terdahulu yang berkaitan dengan penelitian, dan didapatkan dengan melakukan survei lapangan atau wawancara.

### 3.1.3 Bentuk Troli

Berdasarkan sesuai dengan tuntutan masyarakat yang telah diketahui, maka desain atau bentuk troli yang akan dirancang pada penelitian ini dapat di proyeksikan dalam bentuk desain gambar, proses desain gambar kerja beserta pengukurannya dengan komponen-komponen lainnya pada penelitian ini akan digambarkan melalui aplikasi *SOLIDWORKS*. Dan berikut merupakan desain troli yang akan dibuat.



Gambar 3.2 Desain Troli (a)



Gambar 3.3 Desain Troli (b)

### 3.1.4 Pemilihan Jenis Material

Setelah menentukan bentuk troli yang akan dibuat, maka pada tahap selanjutnya menentukan jenis material seperti apa yang akan digunakan pada rangka utama troli tersebut. Pada penelitian ini material yang akan dipilih yaitu menggunakan material berupa *hollow galvanize* (galvanis berongga) dengan ukuran 20 x 20 x 1,3mm.



Gambar 3.4 Gambar Pemilihan Material

### 3.1.5 Uji Coba Software *Solidworks*

Pada Tahap ini diperlukan pengujian material melalui aplikasi *Solidworks* agar mengetahui apakah material *hollow galvanize* dengan ukuran 20x20x1,3mm tersebut mampu menahan beban sebesar 30kg atau tidak.

### 3.1.6 Pembuatan Rangka Troli

Pada tahap Pembuatan rangka troli dilakukan dengan mengacu pada desain gambar yang telah dirancang sebelumnya. Proses, bentuk, dan ukuran dalam proses pembuatannya menyesuaikan dengan kebutuhan maupun tuntutan masyarakat.

### 3.1.7 Uji Coba Langsung

Setelah proses perancangan troli selesai, pada tahap ini dilakukan proses uji coba pada rangka troli sepeda tersebut. Uji coba dilakukan bertujuan untuk mengetahui hasil output dari rangka tersebut yang telah dibuat serta untuk mengetahui masalah yang terjadi pada saat rangka troli di uji coba.

### 3.1.8 Analisa Struktur Rangka Troli

Setelah melakukan pengujian terhadap rangka troli yang telah dirakit, maka dilakukan tahap analisa terhadap hasil pengujian tersebut. Analisa diperlukan guna mengetahui secara detail angka kekuatan dari rancangan troli yang telah dirakit.

### 3.1.9 Kesimpulan

Pada tahap kesimpulan akan membahas hasil dari pengolahan data dengan tetap memperhatikan tujuan yang ingin di capai. Lalu kemudian memberikan saran yang mungkin perlu guna sebagai perbaikan untuk penelitian selanjutnya.



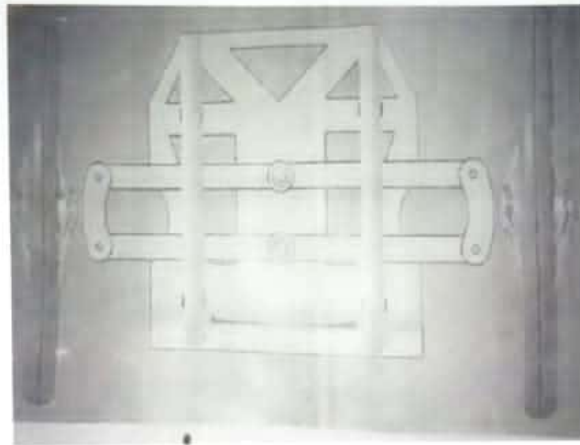
## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Proses Pembuatan Troli

Berikut merupakan langkah/proses dalam pembuatan troli :

1. Menentukan desain troli yang akan dibuat



Gambar 4.1 Desain Troli

2. Proses pemotongan *Hollow Galvanize* menjadi 4 bagian dengan panjang masing-masing 188mm.



Gambar 4.2 Pemotongan  
*Hollow Galvanize*



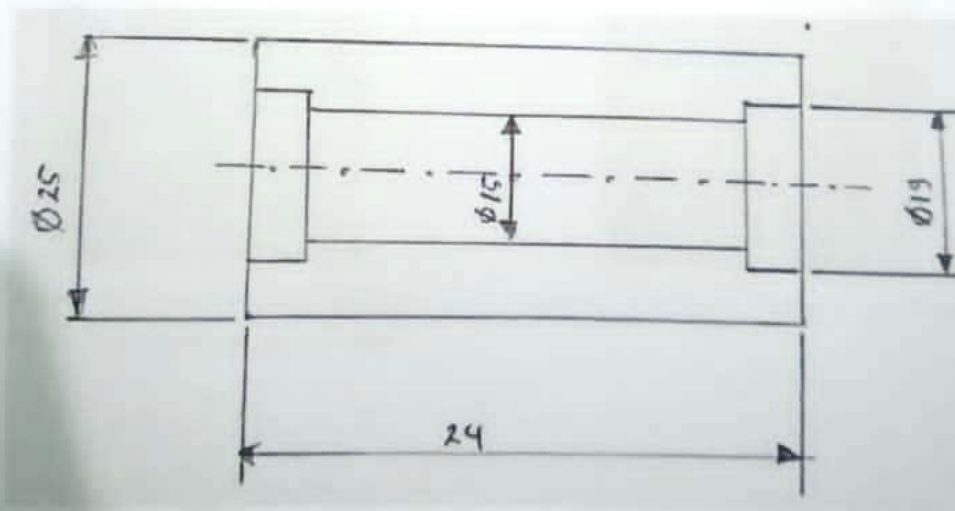
Gambar 4.3 Hasil  
Pemotongan *Hollow Galvanize*

3. Pemotongan besi poros  $\text{Ø}25\text{mm}$  menjadi 12 bagian dengan panjang masing-masing 24mm.



Gambar 4.4 Pemotongan Besi Poros

4. Bubut diameter dalam besi poros yang telah di potong, ukuran menyesuaikan dengan ukuran bearing ( $\text{Ø}19\text{mm}$ ).



Gambar 4.5 Desain Besi Poros



Gambar 4.6 Hasil Pembubutan Besi Poros

5. Lakukan pengelasan terhadap *hollow galvanize* dengan besi poros yang telah di bubut.



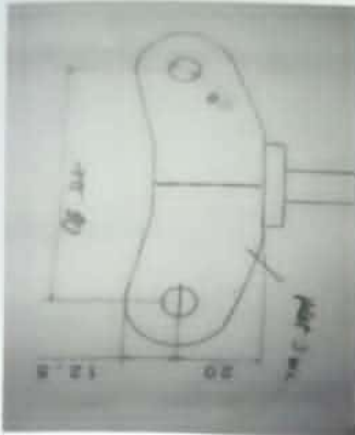
Gambar 4.7 Las *Brazing Hollow Galvanize* dengan Besi Poros



Gambar 4.8 Hasil Pengelasan *Brazing*



6. Potong plat dengan tebal 3mm sesuai dengan desain dan ukuran yang ditentukan.



Gambar 4.9 Desain Plat



Gambar 4.10 Proses Pematangan Plat



Gambar 4.11 Hasil Jadi Plat

7. Rakit semua komponen yang telah dibuat, maka rangka utama pada troli telah selesai dibuat.



Gambar 4.12 Rangka Utama Troli

8. Tahap selanjutnya yaitu lakukan pengeboran dengan lubang  $\varnothing 12\text{mm}$  pada besi solid dengan ukuran  $20 \times 20 \times 24\text{mm}$ .



Gambar 4.13 Pengeboran Besi Solid.



Gambar 4.14 Hasil Pengeboran Besi Solid.

9. Lakukan Pengeboran  $\text{Ø}8\text{mm}$  dan  $\text{Ø}4\text{mm}$  pada Plat 6mm dengan ukuran 180x90mm.



Gambar 4.15 Proses Pengeboran Plat



Gambar 4.16 Hasil Pengeboran Plat

10. Pada lubang plat yang berdiameter 4mm, lakukan proses *tapping* pada lubang. Tap yang digunakan Tap  $\text{Ø}5\text{mm}$ .



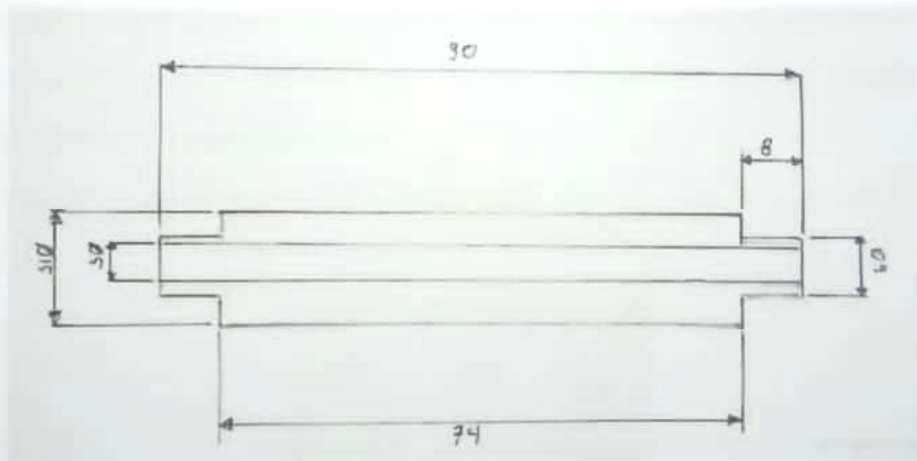
Gambar 4.17 Proses *Tapping* Lubang Plat

11. Lakukan Perakitan terhadap komponen yang telah dibuat.



Gambar 4.18 Hasil Perakitan Komponen Troli

12. Tahap selanjutnya yaitu melakukan proses pembubutan terhadap besi poros sesuai dengan gambar ukuran yang telah diberikan.



Gambar 4.19 Desain Poros Dudukan Troli



Gambar 4.20 Hasil Pembubutan Dudukan Troli

13. Lakukan Proses pengelasan antara poros dudukan dengan plat dudukan plat aluminium.



Gambar 4.21 Hasil Pengelasan

14. Tahap selanjutnya, lakukan proses *bending* terhadap plat aluminium dengan tebal 2mm sesuai dengan desain ukuran yang telah ditentukan.
15. Lakukan proses pemotongan *hollow aluminium* sesuai dengan desain gambar yang telah diberikan.
16. Pasang seluruh komponen yang telah dibuat, dan troli telah siap untuk diuji.



Gambar 4.22 Hasil Jadi Troli

#### 4.2 Pengujian Troli Berbahan *Hollow Galvanize* (Galvanis Berongga)

Setelah melakukan pembuatan troli sesuai dengan desain gambar yang telah dibuat, maka pada tahap ini dilakukanlah tahap pengujian pada troli yang telah dibuat. Pengujian pada troli ini bertujuan untuk mengetahui apakah troli tersebut mampu menampung beban sebesar 30kg. Pengujian troli sepeda yang telah dibuat dilakukan secara manual, maksudnya dengan cara diberikan beban sebesar 30kg langsung pada troli.

Media atau benda uji yang akan digunakan yaitu 3 buah balok besi. Media uji berupa balok besi dengan masing-masing beratnya 11kg, jadi jika dijumlahkan 3 buah balok di tumpu diatas troli akan menampung berat sebesar 33kg. Maka balok besi ini dapat digunakan sebagai benda uji dikarenakan total beratnya sedikit melebihi dari beban yang di asumsikan sebesar 30kg.



Gambar 4.23 Media Uji Troli



Gambar 4.24 Berat Satuan Balok Besi (a)



Gambar 4.25 Berat Satuan Balok Besi (b)

Berdasarkan troli yang telah dibuat, troli memiliki 2 jenis pengujian. Pengujian pertama yaitu pengujian troli diberikan beban pada kondisi diam, lalu pengujian kedua yaitu pengujian troli dengan diberikan beban pada saat dijalankan.



Gambar 4.26 Troli (a)



Gambar 4.27 Troli (b)


#### 4.3 Hasil Pengujian kekuatan bahan *Hollow Galvanize* melalui aplikasi *Solidworks*

Pengujian Material berupa Galvanis Berongga (*Hollow Galvanis*) di perlukan pada penelitian ini guna mengetahui pengaruh apa saja yang terjadi pada material sebelum material tersebut diproses, sehingga dapat diketahui apakah material yang akan digunakan dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan dalam pembuatan troli ini, sehingga diperlukanlah pengujian terhadap material yang di tentukan. Pengujian dilakukan pada aplikasi *Solidwork*, Ukuran panjang lebar dan tebal serta jenis material yang akan di uji pada *Solidworks* diseuaikan terhadap ukuran dan jenis material yang akan digunakan.

Berikut merupakan hasil pengujian Kekuatan material *Hollow Galvanize* melalui aplikasi *Solidworks*.

## Material Properties

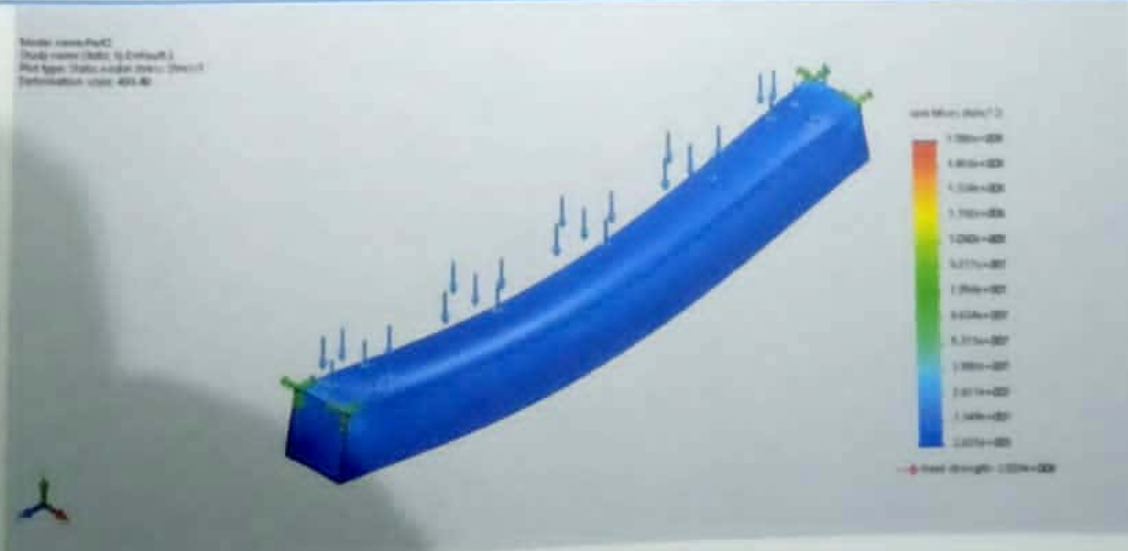
Tabel 4.1 Material Properties

Model Reference	Properties	Components
	Name: <b>Galvanized Steel</b>	<b>SolidBody</b>
	Model type: <b>Linear Elastic Isotropic</b>	<b>1(Cut-</b>
	Default failure criterion: <b>Max von Mises Stress</b>	<b>Extrude1)(Par</b>
	Yield strength: <b>2.03943e+008 N/m<sup>2</sup></b>	<b>t2)</b>
	Tensile strength: <b>3.56901e+008 N/m<sup>2</sup></b>	
	Elastic modulus: <b>2e+011 N/m<sup>2</sup></b>	
	Poisson's ratio: <b>0.29</b>	
Mass density: <b>7870 kg/m<sup>3</sup></b>		
Curve Data: N/A		

## Study Results

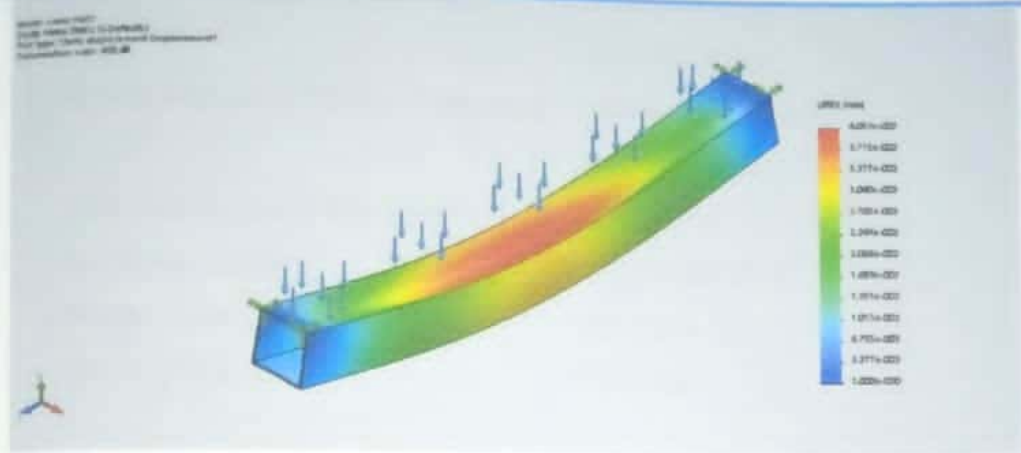
Tabel 4.2 Stress Material

Name	Type	Min	Max
Stress1	VON: von	2.825e+005N/m <sup>2</sup>	1.588e+008N/m <sup>2</sup>
	Mises Stress	Node: 14968	Node: 9



Tabel 4.3 Displacement

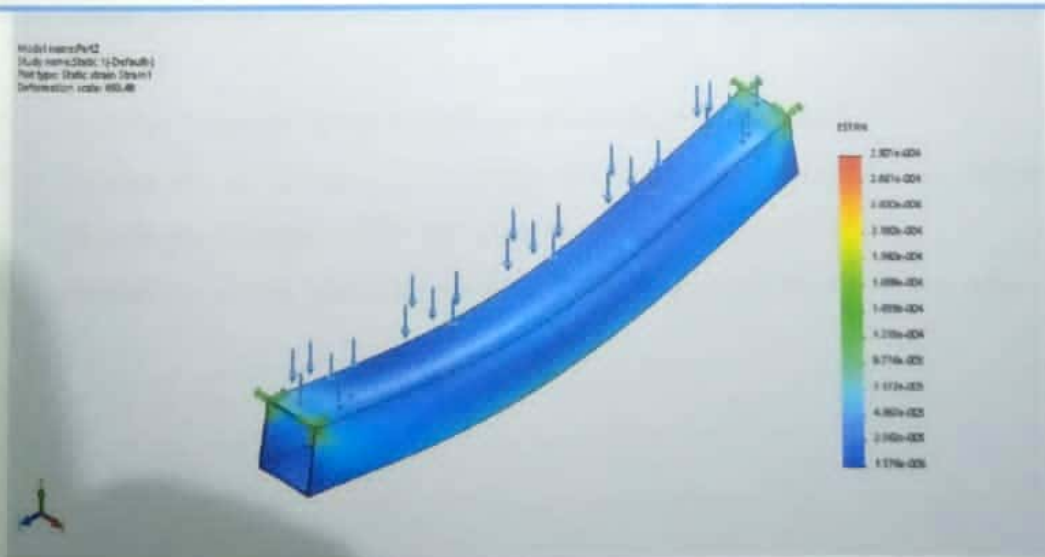
Name	Type	Min	Max
Displacement1	URES: Resultant Displacement	0.000e+000mm	4.053e-002mm
		Node: 9	Node: 4533



Part2-Static 1-Displacement-Displacement1

Tabel 4.4 Strain

Name	Type	Min	Max
Strain1	ESTRN: Equivalent Strain	1.576e-006	2.901e-004
		Element: 5212	Element: 5167



Part2-Static 1-Strain-Strain1



## Kesimpulan :

1. *Yield Strength* (Kekuatan Luluh) : 203943000 N/m<sup>2</sup>  
= 203,943 N/mm<sup>2</sup>
2. *Tensile strength* (Kekuatan Tarik) : 356901000 N/m<sup>2</sup>  
= 356,901 N/mm<sup>2</sup>
3. *Elastic modulus* (Modulus Elastisitas) : 200000000000 N/m<sup>2</sup>  
= 200000 N/mm<sup>2</sup>
4. *Mass density* (Kepadatan Massa) : 7870 kg/m<sup>3</sup>
5. *Stress* (Penekanan) : 158800000 N/m<sup>2</sup>
6. *Displacement* (Pergeseran) : 4533 mm
7. *Strain* (Regangan) : 2901 mm

#### 4.4 Proses Pengujian Struktur Rangka Troli

##### 4.3.1 Pengujian Troli Pada Posisi Diam

Pada penelitian ini, Tahap melakukan pengujian kekuatan bahan troli sebagai berikut :

1. Posisikan Troli telah terpasang dengan roda dalam kondisi siap untuk di uji.
2. Amati keadaan atau kondisi struktur rangka troli pada saat sebelum di beri beban.
3. Berikan beban tumpuan dengan dengan berat 30kg pada troli.
4. Setelah diberi beban sebesar 30kg terhadap troli, posisikan troli dengan dimiringkan hingga 45-75°(ideal jarak panjang tangan operator).
5. Setelah itu, amati kembali kondisi struktur rangka troli setelah diberi beban.



Gambar 4.28 Pengujian Troli

#### 4.3.2 Pengujian Struktur Rangka Troli Dipasangkan pada Sepeda

1. Posisikan Troli telah terpasang dengan roda dalam kondisi siap untuk di uji.
2. Pasang atau hubungkan troli pada sepeda.
3. Amati keadaan atau kondisi struktur rangka troli pada saat sebelum di beri beban.
4. Kemudian pada troli, berikan beban tumpuan sebesar 30kg.
5. Setelah diberi beban sebesar 30kg pada troli, lakukan proses pengujian dengan cara mengangkat barang dengan troli tersebut dengan cara didorong dengan sepeda, lalu jalankan troli tersebut, lakukan secara berulang.
6. Setelah melakukan proses pengujian, amati kembali kondisi struktur rangka troli setelah diberi beban.



Gambar 4.29 Pengujian Troli pada Sepeda (a)



Gambar 4.30 Pengujian Troli pada Sepeda (b)

#### 4.4 Analisa Hasil Pengujian

##### 4.4.1 Hasil Analisa Pengujian Kekuatan Troli di Pasangkan pada Sepeda

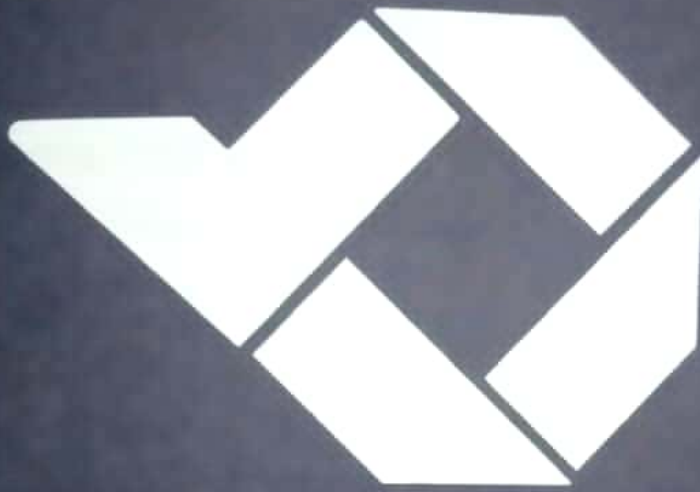
Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkanlah hasil sebagai berikut :

1. Alat bantu troli tergolong **mampu** menampung beban yang diberikan, yaitu sebesar 30kg.
2. Adanya pengaruh perubahan gaya pada troli pada saat dilakukan pengujian. Tidak ada perubahan struktur rangka troli setelah dilakukan pengujian.
3. Terjadinya penekanan pada struktur rangka troli saat di berikan beban.
4. Tidak ada kerusakan terhadap troli setelah dilakukan pengujian.
5. Alat bantu troli masih bisa menampung beban di atas 30kg. Namun harus lebih memperhatikan bagian kritis yang ada pada rangka troli, salah satunya pada bagian as roda troli.
6. Alat bantu troli mampu melewati jalan berlubang pada saat pengujian.
7. Alat bantu troli dapat juga digunakan oleh sepeda yang ukuran rodanya di atas 16.

##### 4.4.2 Hasil Analisa Pengujian Kekuatan Troli Pada Posisi Diam.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkanlah hasil sebagai berikut :

1. Alat bantu troli tergolong **mampu** menampung beban yang di berikan, yaitu sebesar 30kg pada saat posisi diam.
2. Terjadinya perubahan gaya terhadap troli pada saat dilakukan pengujian.
3. Tidak ada perubahan struktur rangka troli setelah dilakukan pengujian.
4. Tidak ada kerusakan terhadap troli setelah dilakukan pengujian.
5. Pada posisi diam,Alat bantu troli juga masih bisa menampung beban di atas 30kg.
6. Alat bantu troli dapat juga dipasangkan dengan ukuran roda di atas 16.
7. Dapat digunakan di jalan yang tidak rata sekalipun, sehingga dapat dikatakan troli memiliki nilai fleksibel dalam penggunaannya.



## BAB V

### KESIMPULAN & SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Rangka troli yang menggunakan material galvanis berongga (*Hollow Galvanize*) dinyatakan mampu menahan beban sebesar 30kg.
2. Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, didapatkan tegangan maksimum pada rangka 158800000N/m<sup>2</sup> serta defleksi sebesar 4533mm. Jadi, dari hasil pengujian ini rangka troli termasuk dalam kategori aman secara keseluruhan desain dengan menggunakan material berbahan *hollow galvanize* dengan ukuran 20x20x1,3mm.
3. Dari hasil uji fungsi dapat diketahui bahwa troli dapat digunakan untuk membantu mengangkut barang belanja dan sepeda dapat berfungsi sesuai dengan rancangan.

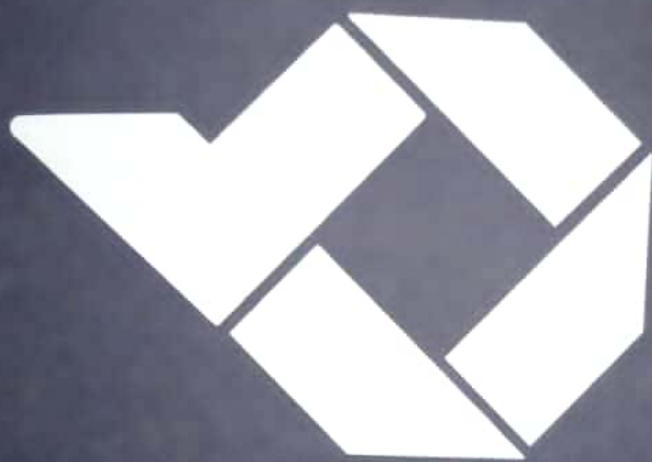
#### 5.2 Saran

1. Pada saat proses pengangkutan barang dengan troli, diperlukan alat bantu (pengikat, pengganjal, penahan) terhadap barang yang akan dibawa. Sehingga diperlukan pengembangan desain perancangan yang lebih luas dalam hal memperhatikan hal tersebut.
2. Berat beban angkut yang dibawa berpengaruh terhadap energi yang harus dikeluarkan operator.
3. Pada saat menggunakan troli dengan sepeda, saat melalui tikungan perlu diperhitungkan kembali tingkat kemiringan troli.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Denison Irving A and Romanoff Melvin Corrosion of Galvanized Steel in Soils [Book]. - Washington : Washington, 1952. - Vol. 49.
2. Kay D Preparing Parts For Brazing [Journal]. - [s.l.] : <http://www.nw3.nai.net/dankay>, 2003.
3. Wiryosumarto H and Okumura T Teknologi Pengelasan Logam [Journal]. - Jakarta : PT. Pradnya Paramita, 2004.
4. Sonawan H and Rochim Suratman Pengantar Untuk Memahami Proses Pengelasan Logam [Journal]. - Bandung : Alfabeta, 2006.
5. Priyotomo Gadang Korosi Retak Tegang Material Stainless Steel AISI 304 di Lingkungan MgCl<sub>2</sub> [Journal]. - Jakarta : universitas Indonesia, 2008.
6. Sunarso PERANCANGAN TROLI SEBAGAI ALAT BANTU [Book]. - Surakarta : Universitas Sebelas Maret, 2010.
7. Figueira Rita M. [et al.] Corrosion Protection of Hot Dip Galvanized Steel in Mortar [Book]. - Braga, Portugal : Universidade do Minho, 2013.
8. Yanuar Fuad and Sutjahjo Dwi Heru ANALISA LAJU KOROSI PADA BAJA GALVANIS MENGGUNAKAN METODE ASTM G31 – 72 PADA MEDIA AIR NIRA (KELAPA) [Journal]. - Surabaya : Universitas Negeri Surabaya, 2015.
9. Driyantama Satria PEMBUATAN TROLLEY LIPAT SEBAGAI ALAT BANTU ANGKUT [Book]. - Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta, 2018.
10. Royani Ahmad [et al.] Studi Korosi Pada Baja Galvanis Setelah Ekspos Dilingkungan [Book]. - Sukabumi : [s.n.], 2019.
11. Wardani Chaerul Umam, Samantha Yudi and Budiman Haris ANALISIS PENGUJIAN IMPAK METODA IZOD DAN CHARPY MENGGUNAKAN [Book]. - Majalengka : Universitas Majalengka.





## LAMPIRAN

### **Survei Lapangan Tingkat Kebutuhan Masyarakat Terhadap Alat Bantu Angkut Berupa Troli Sepeda**

Sebelum melakukan penelitian yang akan dilakukan, tentu di perlukanlah beberapa alasan yang cukup akurat berkenaan penelitian yang akan dilakukan. Maka dari itu diperlukanlah pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian yang akan di buat. Pengumpulan data tersebut dapat dilakukan dengan melakukan survei lapangan langsung ke tujuan penelitian ini di buat. Survei lapangan ini perlu dilakukan agar penelitian yang akan di buat dapat diketahui lebih jelas mengenai bentuk, jenis, beban maksimal yang di perlukan, serta tingkat kemudahan yang diinginkan.

Berdasarkan pada penelitian ini, pembuatan troli di peruntukkan kepada masyarakat yang hendak pergi ke pasar untuk berbelanja sembari dapat berolahraga. Maka dari itu, diperlukanlah pengumpulan data berkenaan dengan troli yang akan di buat. Agar troli yang di buat dapat memenuhi tuntutan masyarakat sehingga dapat menciptakan alat tepat guna yang efektif dan efisien.

#### **Berikut Merupakan Data Survei Lapangan yang Telah Dilakukan :**

1. Survei Lapangan dilakukan di "Pasar Higienis Sungailiat"
2. Sasaran Responden adalah 30 orang pengunjung pasar yang hendak berbelanja (ibu-ibu dan bapak-bapak usia 20-35 Tahun).
3. Survei lapangan dilakukan pada pagihari, pukul 07.30-selesai.

#### **Berikut Merupakan Pertanyaan Terhadap Responden Mengenai Kebutuhan Alat bantu Angkut Troli :**

1. Menurut Anda, apakah diperlukan sebuah alat bantu dalam hal mengangkut barang belanjaan?  
A. Ya  
B. Tidak

2. Menurut Anda, alat seperti apa yang di perlukan untuk mengangkut barang belanjaan tersebut?
  - A. Troli
  - B. Keranjang
  
3. Menurut Anda, Berapa total beban barang belanjaan dari pasar yang biasa dibawa pulang kerumah secara umum?
  - A. 10Kg
  - B. 30Kg
  
4. Menurut Anda, apakah alat yang di perlukan dapat digunakan dengan mudah dan dapat dilepas pasang pada sepeda?
  - A. Ya
  - B. Tidak
  
5. Menurut anda, apakah troli yang di butuhkan dibuat pemisah agar barang belanjaan tidak tercampur?
  - A. Ya
  - B. Tidak

**Data Hasil Koesioner Survei Lapangan.**

Berikut Merupakan Jawaban Responden Terhadap Kebutuhan Alat bantu Angkut Troli :

Keterangan : 1-30 Jumlah Responden yang setuju

Tabel Hasil Kuisisioner		
Pertanyaan	Ya	Tidak
1. Apakah diperlukan sebuah alat bantu dalam hal mengangkut barang belanjaan?	28	2

2. Alat seperti apa yang di perlukan untuk mengangkut barang belanjaan tersebut?	<b>Troli</b>	<b>Keranjang</b>
	27	3
3. Berapa total beban barang belanjaan yang biasa dibawa secara umum?	<b>10kg</b>	<b>30kg</b>
	2	28
4. Apakah alat yang di perlukan dapat digunakan dengan mudah dan dapat dilepas pasang pada sepeda.	<b>Ya</b>	<b>Tidak</b>
	27	3
5. Apakah troli yang di butuhkan dibuat pemisah agar barang belanjaan tidak tercampur?	<b>Ya</b>	<b>Tidak</b>
	24	6

# DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Bahwa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Dito Yusuf Akbar  
Tempat, Tgl lahir : Pangkalpinang, 31 Maret 1999  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Status : Lajang  
Alamat : Jl. Duyung V No.180, Desa Karya akmur  
Kec. Pemali  
Telepon : 0895609482024  
Email : ditoyusufakbar311@gmail.com

Menerangkan dengan sebenarnya,

## Pendidikan

2005 – 2011 SD Negeri 9 Pemali  
2011 – 2014 SMP Negeri 1 Sungailiat  
2014 – 2017 SMK Negeri 1 Sungailiat

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Saya yang bersangkutan,

( Dito Yusuf Akbar )

