

**ANALISA UJI KEKUATAN MATERIAL TROLI PADA
SEPEDA BERBAHAN BAJA KARBON RENDAH**

Troly Material Strength Analysis Testing on Bike With Low Carbon Steel

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

Oleh :

Rama Irdyan

NPM : 1041727



**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2021

ANALISA UJI KEKUATAN MATERIAL TROLI PADA SEPEDA BERBAHAN BAJA KARBON RENDAH

Troly Material Strength Analysis Testing on Bike With Low Carbon Steel

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

Oleh :

Rama Irdyan

NPM : 1041727



**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2021



ANALISA UJI KEKUATAN MATERIAL TROLI PADA SEPEDA BERBAHAN BAJA KARBON RENDAH

Penulis :

Rama Irdyan

NPM : 1041727

Penguji :

1. Ketua : Rodika, S.S.T., M.T 
2. Anggota : Husman, S.S.T., M.T 
3. Anggota : Dedy Ramdhani Harahap, S.S.T., M.Sc

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 22 Februari 2021

Dan disahkan sesuai dengan ketentuan.

Pembimbing Utama,



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

NIDN : 0218037001

Pembimbing Pendamping,



Subkhan, S.T., M.T

NIDN : 0206107802

Ketua Jurusan,



Pristianswah, S.S.T., M.Eng

NIDN : 0024018802

ABSTRAK

Troli merupakan alat bantu pemindahan dari satu area ke area yang lain. Alat manual pemindah barang yang sangat membantu, guna mempermudah perpindahan suatu barang ke tempat yang dituju. Namun pada kegiatan tersebut akan terhambat jika barang bawaan yang banyak dan berat. Maka pada troli akan dibuat sedikit berbeda dengan troli umumnya yaitu berupa troli yang bisa dipasangkan sebagai dudukan sepeda. Alat ini memiliki rangka utama yang bisa disebut untuk suatu pembebanan, adapun pembebanan yang diujikan sebesar 30kg, rangka itu sendiri menggunakan material baja karbon rendah berbentuk kotak berongga yaitu baja St37 dengan ukuran panjang 188mm, lebar 15x15mm dan tebal 1,3mm. Pada penelitian ini untuk melengkapi analisis kekuatan rangka menggunakan *Software Solidworks*, menggunakan fitur simulasi statis sehingga nilai tegangan yang terjadi dapat diketahui. Simulasi yang memungkinkan setiap perancang dan insinyur untuk melakukan simulasi struktural pada bagian atau rakitan sebuah struktur dengan analisis elemen hingga (FEM), *Solidworks* mampu memperbaiki dan memvalidasi kinerja dan mengurangi kebutuhan akan prototip atau perubahan desain yang mahal di kemudian hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa troli yang menggunakan material baja karbon rendah dengan ukuran yang telah ditentukan mampu untuk menahan beban sebesar 30 kg dan dapat digunakan untuk membantu mengangkut barang.

Kata kunci : Troli, Baja St37, *Software Solidwork*.

ABSTRACT

The trolley is a tool for moving from one area to another. A very helpful manual tool for moving goods, in order to facilitate the movement of an item to its intended place. However, these activities will be hampered if the luggage is a lot and heavy. So the trolley will be made slightly different from the trolley in general, which is a trolley that can be attached as a bicycle holder. This tool has a main frame that can be called for a loading, as for the tested loading of 30kg, the frame itself uses a low carbon steel material in the form of a hollow box, namely St37 steel with a length of 188mm, 15x15mm width and 1.3mm thickness. In this study, to complete the frame strength analysis using Solidworks Software, it uses a static simulation feature so that the stress value that occurs can be known. Simulations that allow every designer and engineer to perform structural simulations on parts or assemblies of a structure with finite element analysis (FEM), Solidworks is able to improve and validate performance and reduce the need for prototypes or costly design changes at a later date. The results of this study indicate that the trolley using low carbon steel material with a predetermined size is able to withstand a load of 30 kg and can be used to help transport goods.

Keywords: *Trolley, Steel St37, Solidwork Software.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA. Atas kehendak-NYA juga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“ANALISA UJI KEKUATAN MATERIAL TROLI PADA SEPEDA BERBAHAN BAJA KARBON RENDAH“**

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, baik ditinjau dari segi materi maupun dari segi teknis penyusunannya, hal ini disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan dan minimnya pengalaman penulis. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua Tercinta, terimakasih yang tak terhingga atas doa, support dan kasih sayangnya yang telah diberikan selama ini.
2. Bapak I Made Andika Stiawan, M.Eng, Ph.D Selaku Direktur Politeknik Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng Sebagai Ka Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Rodika, S.S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing pertama yang telah banyak sekali memberi motivasi dan arahan kepada penulis serta membantu penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Subkhan, M.T. Selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak sekali memberi motivasi dan arahan kepada penulis serta membantu penyelesaian tugas akhir ini.

6. Bapak Husman, S.S.T., M.T. Selaku dosen penguji 1 sidang Tugas Akhir ini yang telah banyak memberikan masukan arahan kepada penulis.
7. Bapak Dedy Ramdhani Harahap, S.S.T., M.Sc. Selaku dosen penguji 2 sidang Tugas Akhir ini yang telah banyak memberikan masukan arahan kepada penulis.
8. Dosen-dosen Politeknik Manufaktur Bangka Belitung.
9. Teman-teman Teknik Mesin dan Manufaktur, atas persahabatan, kebaikan dan rasa kekeluargaan yang tak akan terlupakan.
10. Dan yang tidak kalah penting untuk Devita Nur Ramadhani, yang selalu memberikan support dalam penyusunan tugas akhir ini.
11. Dan Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, mahasiswa khususnya dan pembaca umumnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

SUNGAILIAT, MARET 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
LANDASAN TEORI	
2.1 Troli Barang	3
2.2 Pengertian Pengelasan	4
2.3 Pengertian Pengelasan Brazing	5
2.4 Baja	5
2.5 Klasifikasi Baja	6
2.6 Material Baja st37	7
2.7 Sepeda Lipat	8
2.8 Software Solidworks	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir	11
3.1.1 Pengumpulan Data	12
3.1.2 Konsep Gambar	13
3.1.3 Pembuatan Rangka Troli	13

3.1.4 Perakitan Troli	13
3.1.5 Uji Coba	13
3.1.6 Analisa	13
3.1.7 Kesimpulan	14

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1 Data Survei Lapangan	15
- Material Yang Digunakan	16
- Uji Material Menggunakan Solidworks	17
4.2 Konsep Gambar.....	20
4.3 Pembuatan Rangka Troli.....	21
4.4 Proses Perakitan Troli	21
4.5 Pengujian Troli Berbahan Material Baja St37 (<i>Hollow</i>).....	22
4.6 Proses Pengujian Rangka Troli	23
4.6.1 Pengujian Troli Dalam Pergerakan Statis	23
4.6.2 Pengujian Troli Dipasangkan Pada Sepeda	24
4.7 Analisa Hasil Pengujian	25
4.7.1 Hasil Pengujian Troli Dipasangkan Sebagai Dudukan Sepeda	25
4.7.2 Hasil Analisa Pengujian Troli Dalam Pergerakan Statis	25
Hasil Jadi Pembuatan Troli Yang Dipasangkan Sebagai Dudukan Sepeda Lipat	26

BAB V

5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran.....	27

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Troli Barang pada Umumnya	3
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	11
Gambar 4.1 Material Baja St37.....	16
Gambar 4.5 Konsep Desain.....	20
Gambar 4.6 Proses pembuatan rangka troli	21
Gambar 4.7 Troli (Hasil Akhir)	21
Gambar 4.8 Uji beban pada troli	22
Gambar 4.9 Uji beban pada troli sebagai dudukan sepeda	22
Gambar 4.10 Pengujian rangka troli	23
Gambar 4.11 Pengujian troli pada sepeda.....	24
Gambar 4.12 Troli pada sepeda	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.4 Klasifikasi Baja Karbon Rendah.....	7
Tabel 4.1 Kuesioner Survei.....	15
Tabel 4.2 Pengujian dengan <i>Software Solidwork</i>	17
Tabel 4.3 Pembebanan pada baja St37.....	18
Tabel 4.4 Uji kekuatan (Stress) pada baja St37	19

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 (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. Yang lebih utamanya pengguna sepeda lipat.

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). Alat berupa troli memiliki rangka utama yang menjadi titik tempat yang akan diletakkan untuk pembebanan. Namun yang menjadi pembedaannya disini dengan troli lain yaitu pada materialnya yang menggunakan Material Baja Karbon Rendah, Baja St37 *Hollow*, yang menjadi bahan utama untuk pembuatan troli, hal ini menjadi alasan mengapa memilih menggunakan material ini jika dibandingkan dengan material lainnya, baja St37 adalah material baja yang memiliki konstruksi yang kuat tetapi tetap ringan serta mudah didapat dipasaran tanpa harus melakukan pemesanan pada pabrik baja (Driyantama, S 2018).

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dari penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana menganalisa pembebanan terhadap baja *St37 Hollow* pada rangka utama troli.

1.3 BATASAN MASALAH

Dari rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tugas akhir ini dibatasi, sebagai berikut :

1. Konstruksi dan rancangan troli tidak menjadi fokus utama dalam penelitian.
2. Analisa struktur hanya pada rangka utama troli dengan menggunakan *Software Solidwoks*.
3. Jenis sepeda yang digunakan sebagai dudukan troli adalah sepeda lipat.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian proses pembuatan troli ini adalah menganalisa kekuatan rangka utama troli agar bisa untuk menopang beban.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Berdasarkan dari permasalahan diatas, manfaat dari pembuatan alat ini adalah memberikan fungsi keringanan dan kenyamanan pada pengguna dalam hal pengangkutan barang, yaitu sebagai alat angkut yang memudahkan seseorang dalam melakukan aktivitasnya dengan aman.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

LANDASAN TEORI

2.1 Troli Barang

Troli merupakan alat bantu pemindahan dari satu area ke area yang lain dalam kegiatan operasional suatu perusahaan. Memiliki struktur bahan besi yang lebih tebal dan memiliki daya tahan beban yang sangat baik. Penggunaan troli dapat dilakukan di indoor maupun outdoor tanpa harus ragu roda akan bermasalah. Troli merupakan suatu alat manual pemindah barang yang sangat membantu, guna mempermudah perpindahan suatu barang dalam skala yang cukup banyak ke tempat yang dituju. Troli ini adalah alat yang disediakan oleh toko, terutama supermarket, yang digunakan oleh pelanggan sebagai tempat membawa barang belanjaan dari dalam toko menuju ke titik penjualan saat berbelanja. Troli juga dapat mengangkut belanjaan setelah menyelesaikan pembayaran dititik penjualan hingga sampai ke kendaraan pelanggan, bergantung kebijakan dari pemilik toko. Troli/kereta dorong ini dapat berbentuk seperti keranjang belanjaan yang memiliki bak keranjang berukuran besar, gagang, dan roda. Dapat dilihat seperti pada gambar 2.1 berikut :



Gambar 2.1 Troli barang pada umumnya

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 cair (Nugroho, A 2018). 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, lebih mudah pengoperasiannya, dapat digunakan untuk segala macam posisi pengelasan dan lebih efisien. Mesin las SMAW menurut arusnya dibedakan menjadi tiga macam yaitu mesin las arus searah atau *Direct Current* (DC), mesin las arus bolak balik atau *Alternating Current* (AC) dan mesin las arus ganda yang merupakan mesin las yang dapat digunakan untuk pengelasan dengan arus searah (DC) dan pengelasan dengan arus bolak-balik (AC). Mesin Las arus DC dapat digunakan dengan dua cara yaitu polaritas lurus dan polaritas terbalik. Mesin las DC polaritas lurus (DC-) digunakan bila titik cair bahan induk tinggi dan kapasitas besar, untuk pemegang elektrodanya dihubungkan dengan kutub negatif dan logam induk dihubungkan dengan kutub positif, 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 (Hamid, A. 2016). Faktor produksi pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan meliputi pemilihan mesin las, menunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh (Siddiq, M. 2019). Penggunaan kampuh las yang tepat juga akan mempengaruhi hasil dari pengelasan. Tujuan penggunaan kampuh las adalah untuk tempat pengisi bahan lasan juga dapat memperkuat desain sambungan logam. Kampuh

las berperan penting dalam memperbaiki desain maupun sifat dari sambungan pada proses pengelasan (I. Fawaiz. 2017)

2.3 Pengelasan *Brazing*

Brazing adalah proses penyambungan logam dengan menggunakan logam pengisi diantara logam induk yang disambung, dimana logam pengisi selalu memiliki titik cair yang lebih rendah dibandingkan logam induk, *temperature* kerja pada proses *brazing* $>450^{\circ}\text{C}$ (Wiryosumarto, H. T. Okumoro, 2000). Bahan dasar yang disambung pada proses *brazing* tidak ikut melebur, sambungan terjadi hanya akibat pelekatan bahan pada bidang pengelasan. Untuk menghindari dan menghilangkan terjadinya oksidasi maka proses penyambungan digunakan fluks (bahan tambah) atau gas pelindung oksidasi. Proses pengikatan dalam proses ini berlangsung pada permukaan logam dasar yang akan disambungkan banyak energi panas. Merupakan metoda penyambungan 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. Bahan tambah dari logam *non ferro* atau paduan yang mempunyai titik cair diatas 800°C , tetapi lebih rendah dari titik cair logam dasar yang disambung. Pada las titik logam yang akan disambung umumnya berbentuk lembaran (*sheet*) disusun dalam konfigurasi sambungan tumpang (*lap joint*) dan sambungan tumpul (*butt joint*). Kedua lembaran logam tersebut ditekan satu sama lain menggunakan elektroda dan pada saat yang sama arus listrik dialirkan sehingga permukaan yang kontak dengan elektroda menjadi panas karena adanya tahanan listrik kemudian mencair (Bhakti, D 2013).

2.4 Baja

Baja adalah material yang banyak digunakan dalam konstruksi mesin, karena memiliki sifat ulet mudah dibentuk, kuat maupun mampu keras. Selain itu baja dengan unsur utama Fe dan C bisa dipadukan dengan unsur lain seperti Cr, Ni, Ti, dan sebagainya, untuk mendapatkan sifat mekanik seperti yang diinginkan. Sifat mekanis adalah sensitif kepada isi dari pada karbon, yang mana secara

normal kurang dari 1,0%C. Sebagian dari baja umum digolongkan menurut konsentrasi karbon, yakni ke dalam rendah, medium dan jenis karbon tinggi.

Baja merupakan bahan dasar vital untuk industri. Semua segmen kehidupan, mulai dari peralatan dapur, transportasi, generator pembangkit listrik, sampai kerangka gedung dan jembatan menggunakan baja. Besi baja menduduki peringkat di antara barang tambang logam dan produknya melingkupi hampir 90% dari barang berbahan logam. Kandungan unsur karbon dalam baja berkisar antara 0,2% hingga 2,1% berat sesuai grade-nya. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat dengan mencegah dislokasi bergeser pada kisi kristal (*crystal lattice*) atom besi. Baja karbon ini dikenal sebagai baja hitam karena berwarna hitam, banyak digunakan untuk peralatan pertanian misalnya sabit dan cangkul. Unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah titanium, krom (*chromium*), nikel, vanadium, cobalt dan tungsten (*wolfram*). (Ramadhani, K. 2019)

2.5 Klasifikasi Baja

Baja karbon dapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah persentase komposisi kimia karbon dalam baja yakni sebagai berikut :

1. Baja Karbon Rendah (*Low Carbon Steel*). Baja karbon rendah merupakan baja dengan kandungan unsur karbon dalam struktur baja kurang dari 0,3% C.
2. Baja Karbon Sedang (*Medium Carbon Steel*). Baja karbon sedang merupakan baja karbon dengan persentase kandungan karbon pada besi sebesar 0,3% C – 0,59% C.
3. Baja Karbon Tinggi (*High Carbon Steel*). Baja karbon tinggi adalah baja karbon yang memiliki kandungan karbon sebesar 0,6% C – 1,4% C.

Tabel 2.4 Klasifikasi Baja Karbon Rendah

Jenis	Kelas	Kadar Karbon (%)	Kekuatan Luluh (Kg/mm)	Kekuatan Tarik (Kg/mm)	Perpanjangan (%)	Kekerasan Brinel
Baja Karbon Rendah	-Baja lunak khusus	0,08	18-28	32-36	40-30	95-100
	-Baja sangat lunak	0,08-0,12	20-29	36-42	40-30	80-120
	-Baja lunak	0,12-0,20	22-30	38-48	36-24	100-130
	-Baja setengah lunak	0,20-0,30	24-36	44-55	32-22	112-145

2.6 Material Baja St37

Material St37 digolongkan sebagai baja karbon rendah memiliki *form ability* yang baik, karena memiliki *matrix ferritic* (Aggen et al. 2005). Namun, material St37 memiliki ketahanan erosi yang rendah dengan nilai *erosion rate* sebesar 20mg/Kg. Ketahanan erosi dan korosi yang rendah sering menjadi masalah dalam penggunaan material St37 terutama dalam industri penanganan batu bara, seperti komponen sistem konversi batu bara, grinding equipment dan transport pipelines. Baja karbon rendah (*low carbon steel*) mempunyai karbon kurang dari 0,30% sehingga memiliki sifat lunak dan juga memiliki kekuatan yang lemah dibandingkan dengan baja karbon menengah dan baja karbon tinggi akan tetapi baja karbon rendah memiliki sifat ulet dan tangguh yang sangat baik. Baja karbon rendah memiliki kandungan karbon yaitu kurang dari 0,30% perlu perlakuan tambahan jika ingin melakukan modifikasi material atau ingin dilakukan pengerasan material.

Pada umumnya baja dengan kandungan karbon diatas 0,30% bisa langsung dikeraskan, namun untuk kandungan sebuah karbon dibawah 0,30% melalui proses penambahan karbon terlebih dahulu. Dengan sifat-sifat yang dimiliki baja karbon rendah, maka baja karbon rendah dapat dipergunakan sebagai baja-baja plat atau sirip, untuk bahan body kendaraan, untuk konstruksi bangunan jembatan, untuk dibuat sebagai baut, untuk bahan pipa. Penentuan ini mempertimbangkan bahwa baja St37 adalah material baja yang memiliki konstruksi yang kuat tetapi tetap ringan serta mudah didapat dipasaran tanpa harus melakukan pemesanan pada pabrik baja (Driyantama, S 2018). Selain itu baja St37 merupakan jenis baja karbon rendah yang mudah dikerjakan dengan mesin dan mudah dilas.

Dari baja St37 khususnya St37 sendiri memiliki makna yang menunjukkan baja struktur, yaitu sebagai berikut :

St37

- a) St memiliki makna baja (dalam bahasa Jerman: *stahl*; dalam bahasa Inggris: *steel*).
- b) 37 memiliki makna kekuatan tarik sebesar 37 kg/mm² atau sekitar 360-370 N/mm².
- c) Sehingga St menunjukkan baja struktural, sedangkan dua digit di belakang menunjukkan kekuatan tarik dalam kg/mm². Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa St37 merupakan baja struktural dengan kekuatan tarik sebesar 37 kg/mm².

2.7 Sepeda Lipat

Sepeda atau *bicycle* adalah kendaraan beroda dua yang menggunakan pedal sebagai penggerakannya. Istilah *bicycle* mulai dipakai pada tahun 1860-an di Perancis dan sejak saat itu digunakan di Perancis dan Inggris untuk mengacu pada kendaraan beroda dua yang digerakkan dengan pedal walaupun dalam perkembangannya sepeda tidak selalu beroda dua (Herhily DV. 2007).

Banyak desain sepeda yang dikembangkan sebelum menjadi desain sepeda yang umum digunakan sekarang ini, salah satunya sepeda lipat. Sesuai dengan

namanya, sepeda lipat adalah sepeda yang memiliki keunikan, yaitu dapat dilipat. Sepeda lipat diminati karena kerangkanya yang dapat menghemat tempat untuk menyimpannya. Sepeda lipat banyak diminati oleh orang-orang yang tinggal di apartemen atau rumah yang kecil (Kamiela, P. B. 2018). Sepeda lipat adalah sebuah terobosan baru dalam bidang alat transportasi yang masuk dalam kendaraan roda dua. Dengan bentuknya yang menarik sepeda lipat ini menjadi trend dimasyarakat. sepeda jenis ini banyak yang menjadikannya sebagai incaran saat membeli sepeda karena bentuk dan desainnya yang unik. Juga dari sisi fungsinya yang sangat tepat dalam menjawab kebutuhan akan efisiensi ruang penyimpanan (A. Fathan. 2019). Banyaknya peminat terhadap sepeda lipat juga menimbulkan banyak produsen sepeda berlomba menciptakan sepeda lipat dengan kreasi masing masing perusahaan. Sudah banyak sepeda lipat yang beredar di pasaran sekarang. Namun, desainnya masih dapat dikembangkan. Sebagai contoh, ukuran yang masih kurang ringkas untuk dibawa dalam kendaraan umum dan cara melipat yang masih tidak praktis (Kholilah, S. 2019).

2.8 Software Solidworks

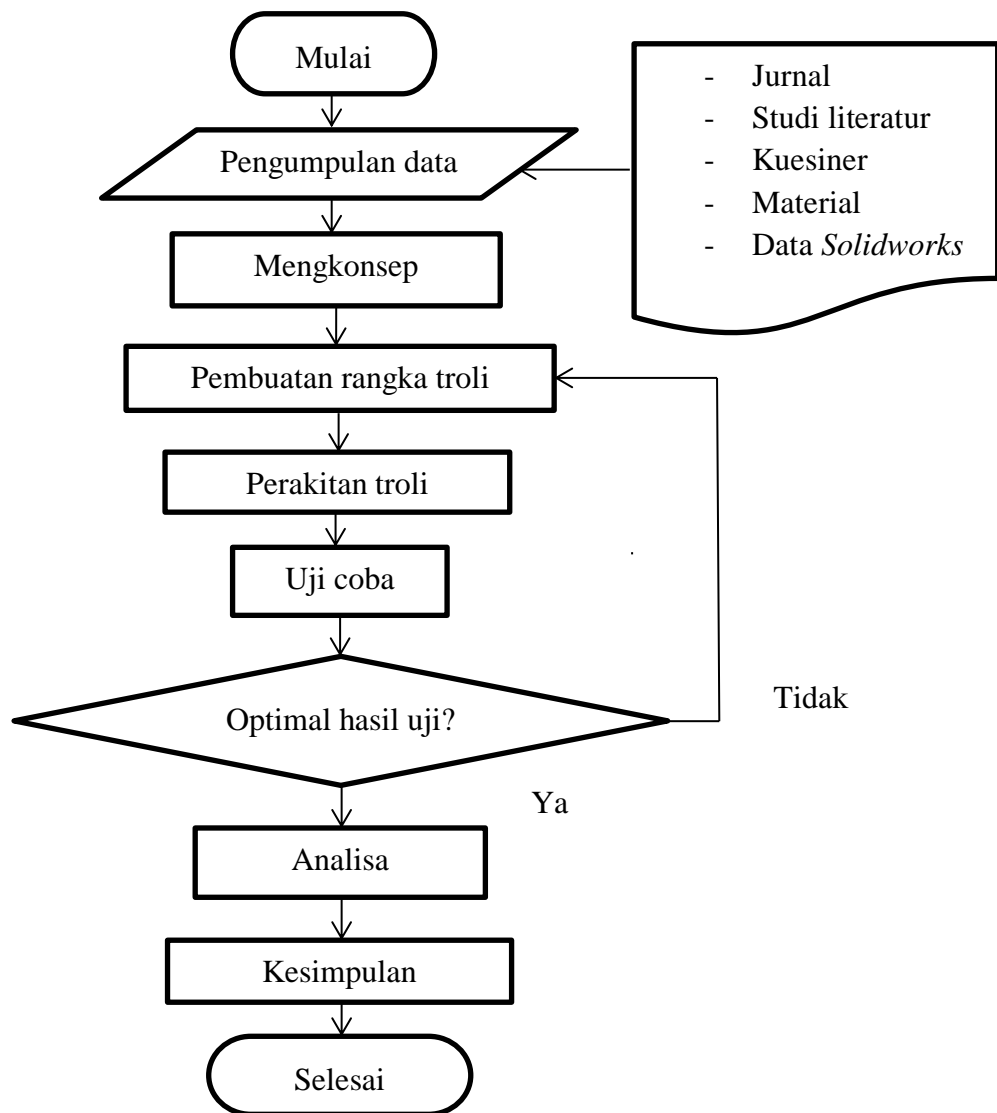
Solidworks adalah *software design engineering* khususnya *design* model 3D yang di produksi oleh *DASSAULT SYSTEMES* (Djuhana, 2020). Simulasi yang memungkinkan setiap perancang dan insinyur untuk melakukan simulasi struktural pada bagian atau rakitan sebuah struktur dengan analisis elemen hingga (FEM) (Sasmito, A. 2018). *Solidworks* mampu memperbaiki dan memvalidasi kinerja dan mengurangi kebutuhan akan prototip atau perubahan desain yang mahal di kemudian hari (*SIMULIA Community News*. 2017). *Software* ini biasanya digunakan dalam mendesign model 3D dan ada 3 tampilan dalam *solidwork* yaitu *part* untuk menggambar model lalu *assembly* yaitu untuk *mengassembly* atau menggabungkan model model part yang telah digambarkan menjadi sebuah kontruksi yang kita inginkan dan selanjutnya *drawing* yaitu untuk menggambar/mempersentasikan model part atau *assembly* yang telah dibuat untuk diteruskan menjadi lembar kerja yang siap di cetak/print dan diteruskan ke industri.

Solidworks pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing dari *software software* CAD lainnya seperti *Pro-Engineer*, *Siemens*, *Unigraphics*, *Autodesk Inventor*, *Autodesk Autocad*, dan *Catia* (Jones, Peter. 2008). *Solidworks corporation* didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut *engineer professionals* untuk mengembangkan perusahaannya yang dibidang perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di *Concord, Massachusetts*, dan merilis produk pertama pada tahun 1995 dengan nama *Solidworks 95* (Menges, George. 1999). Pada tahun 1997 *Dassault systemes* yang terkenal dengan produk *software* 3Dnya yang bernama *CATIA Cad*, mengakuisisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% dari saham *SolidWorks*. *SolidWorks* yang dipimpin oleh John McEleney dari tahun 2001 hingga juli 2007, dan sekarang dipimpin oleh Jeff Ray (Seok Park 2012).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir

Pada penelitian ini akan difokuskan dengan membuat rangka troli, sebelum proses pembuatan troli sebagai alat angkut barang ini dilakukan, harus dibuat terlebih dahulu proses diagram alir, sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.1.1 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang diperlukan untuk mendukung penelitian mengenai alat bantu yang berupa troli ini berdasarkan pendataannya, sebagai berikut:

A. Jurnal

Untuk melakukan suatu penelitian tentunya harus mengetahui terlebih dahulu referensi yang telah didapatkan seperti buku dan artikel-artikel yang sudah ada dipustaka maupun melalui internet.

B. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendukung proses identifikasi perancangan alat bantu fasilitas kerja dan mencari informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas dalam perancangan.

C. Kuesioner Survei

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 dibuat. Pengumpulan data tersebut dapat dilakukan dengan melakukan survei lapangan langsung ke tujuan penelitian ini dibuat. 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.

D. Menentukan Material

Material yang didapatkan dalam proses pengumpulan data ini adalah Baja St37 berbentuk hollow hitam dengan ukuran :

1. 15mm x 15mm x 1,3mm
2. 20mm x 20mm x 1,3mm

E. Data material menggunakan *Solidworks*

Dari tahap ini pada material akan diuji menggunakan *Software Solidwork* yang dimana material akan diketahui kekuatannya.

3.1.2 Konsep Gambar

Pada tahap penelitian ini dilakukan pembuatan *draft* gambar pada troli agar memudahkan untuk membuat troli. Hal tersebut dilakukan agar tidak sembarang membuat desain pada troli.

3.1.3 Pembuatan Rangka Troli

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan troli dengan mengacu pada *draft* gambar yang diperoleh. Permasalahan tersebut perlu dilakukan karena pembuatan troli yang bertujuan untuk mengetahui apakah troli tersebut mampu menopang beban sebesar 30kg dan juga mengurangi keluhan pekerja dan memberikan kenyamanan bagi pekerja.

3.1.4 Perakitan Troli

Setelah pembuatan rangka troli selesai, pada tahap ini dilakukan proses perakitan pada troli dimana proses ini akan menampilkan hasil jadi pada troli tersebut.

3.1.5 Uji Coba

Pada tahap ini dilakukan proses uji coba pembebanan pada rangka utama troli tersebut. Uji coba dilakukan bertujuan untuk mengetahui hasil beban yang mampu ditahan dari rangka utama troli tersebut yang telah dibuat serta untuk mengetahui masalah yang terjadi pada saat rangka utama troli di uji coba.

3.1.6 Analisa

Berdasarkan hasil yang telah uji coba, rangka troli harus dianalisa kekuatannya karena bertujuan untuk mengetahui titik terberat disaat pembebanan.

3.1.7 Kesimpulan

Pada tahap ini akan membahas kesimpulan dari penelitian pembuatan rangka troli ini yang bertujuan ingin mencapai hasil yang diinginkan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Berikut Merupakan Data Survei Lapangan yang Telah Dilakukan :

- Survei Lapangan dilakukan di “Pasar Higienis Sungailiat”
- Sasaran Responden adalah 30 orang pengunjung pasar yang sedang berbelanja
- Survei lapangan dilakukan pada pagi hari, pukul 07.30-selesai.

Berikut Merupakan Jawaban Responden Terhadap Kebutuhan Alat bantu Angkut Troli :

Keterangan : 1-30 : Jumlah Responden yang setuju

Tabel 4.1 Kuesioner Survei

Pertanyaan	A	B
1. Apakah diperlukan sebuah alat bantu dalam hal mengangkut barang belanjaan?	21	9
2. Alat seperti apa yang diperlukan untuk mengangkut barang belanjaan tersebut?	19	11
3. Berapa total beban barang belanjaan yang biasa dibawa secara umum?	25	5

Pertanyaan	A	B
4. Apakah alat yang di perlukan dapat digunakan dengan mudah dan dapat dilepas pasang pada sepeda.	21	9

Dari hasil yang didapat untuk kebutuhan pada troli ini yang menyetujui sebanyak :

- A. 98 responden
- B. 52 responden

Material Yang Digunakan Untuk Pembebanan Pada Troli

Setelah mendapatkan hasil dari kuesioner, disini telah ditentukan material yang digunakan untuk pembebanan rangka utama pada troli yaitu besi baja St37 *hollow* dengan ukuran lebar 15 x 15mm, tebal 1,3mm dan panjang 188mm.

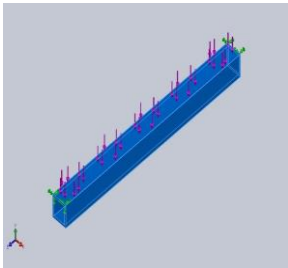


Gambar 4.1 Material Baja St37 *Hollow*

Uji Komputer (Simulasi) Pada Material Baja St37 Menggunakan *Software Solidworks*

Sebelum menentukan material yang ingin digunakan untuk pembuatan troli yaitu mencari kekuatan pada material melalui *solidworks*. Dimana agar bisa mengetahui titik kritis saat ditaruh beban pada material baja St37 yang telah dipilih, maka pada tahap ini didapatkan hasil uji kekuatan pada *solidworks*.

Tabel 4.2 Pengujian dengan *Software Solidwork*

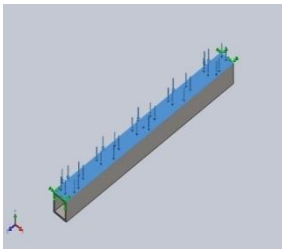
<i>Model Reference</i>	<i>Properties</i>	<i>Components</i>
	<i>Name:</i>	AISI 1020
	<i>Model type:</i>	Linear Elastic Isotropic
	<i>Default failure criterion:</i>	Unknown
	<i>Yield strength:</i>	3.51571e+008 N/m²
	<i>Tensile strength:</i>	4.20507e+008 N/m²
	<i>Elastic modulus:</i>	2e+011 N/m²
	<i>Poisson's ratio:</i>	0.29
	<i>Mass density:</i>	7900 kg/m³
	<i>Shear modulus:</i>	7.7e+010 N/m²
	<i>Thermal expansion coefficient:</i>	1.5e-005 /Kelvin
<i>Curve Data:N/A</i>		

Material Properties

Keterangan data hasil dari pengujian Baja St37/AISI 1020 menggunakan *Softaware Solidwork* :

1. Kekuatan Luluh (*Yield strength*) pada baja St37 = **3.51571e+008 N/mm²**
2. Kekuatan Tarik (*Tensile strength*) pada baja St37 = **4.20507e+008 N/mm²**
3. Modulus Elastis (*Elastic modulus*) pada baja St37 = **2e+011N/mm²**
4. **Kepadatan Massa (*Mass density*) pada baja St37 = 7900kg/mm³**

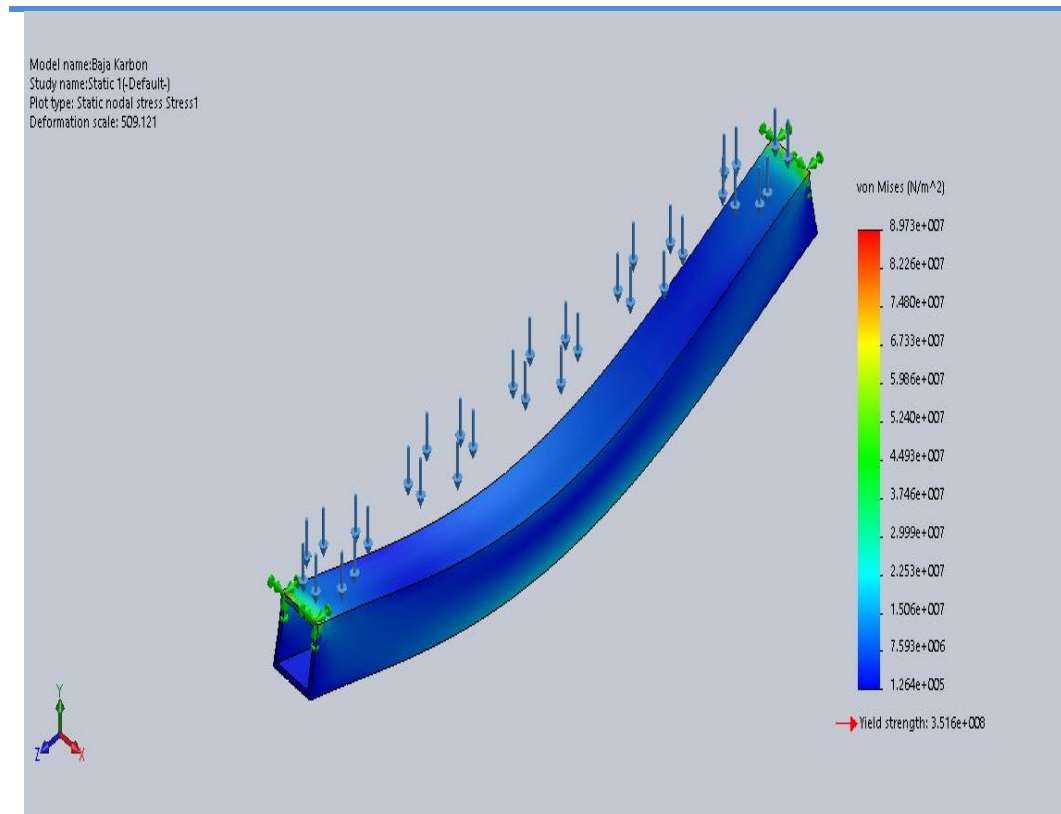
Tabel 4.3 Pembebanan pada Baja St37

<i>Load name</i>	<i>Load Image</i>	<i>Load Details</i>
Force-1		<p>Entities: 1 face(s)</p> <p>Type: Apply normal force</p> <p>Value: 300 N</p>

Pengujian Baja St37/AISI 1020 pada *Software Solidwork* dengan beban 300N, sesuai dengan ukuran 15mm x 15mm x 1,3mm yang telah didapatkan sebelumnya. Material inilah yang dipilih untuk membuat rangka troli yang dianalisa kekuatannya.

Tabel 4.4 Uji kekuatan (Stress) pada baja St37

Name	Type	Min	Max
Stress1	VON: von	1.264e+005N/m ²	8.973e+007N/m ²
	Mises Stress	Node: 14659	Node: 56



Baja Karbon-Static 1-Stress-Stress1

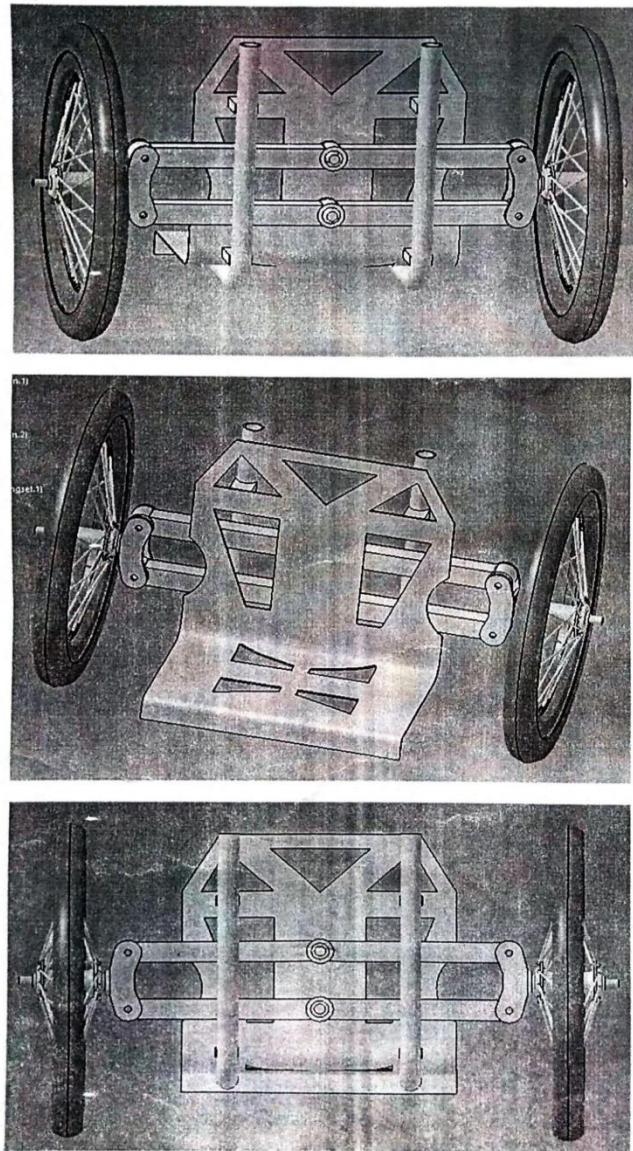
Study Results

Pada tahap ini yaitu pengujian kekuatan baja St37 untuk mengetahui titik kritisnya dan setelah diuji akan menghasilkan nilai minimum dan maksimumnya, sebagai berikut :

1. Nilai kekuatan minimum sebesar 1.264e+005 N/mm²
2. Dan, nilai kekuatan maksimum (titik kritis material) sebesar 8.973e+007N/mm²

4.2 Konsep Gambar

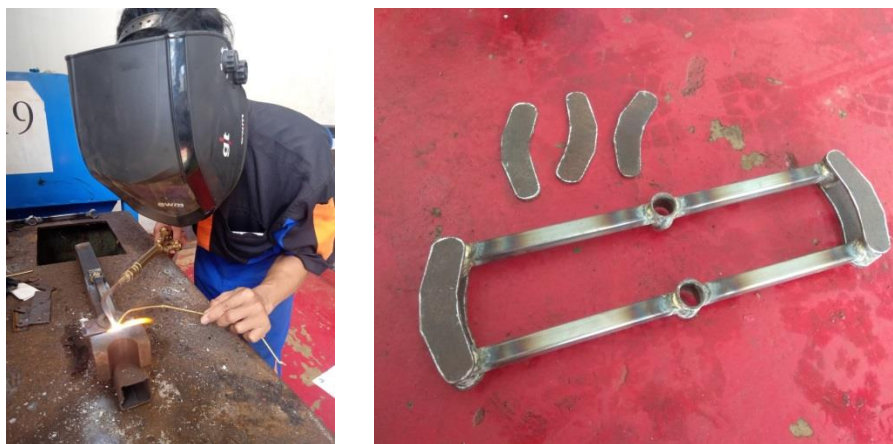
Pada tahap ini dilakukan pembuatan *draft* gambar pada troli agar memudahkan untuk membuat troli. Hal tersebut dilakukan agar tidak sembarang dalam membuat desain gambar pada troli. Dengan adanya konsep gambar ini akan lebih mudah untuk proses pembuatan dan perakitan troli.



Gambar 4.5 Konsep Desain

4.3 Pembuatan Rangka Troli

Pada tahap melakukan pembuatan rangka troli ini yang mengacu pada *draft* gambar maka proses ini dilakukan dengan teliti karena pada rangka troli inilah yang akan diberi pembebanan, dan beban yang diberikan itu sebesar 30 kg. Proses ini dilakukan dibengkel Mekanik Polman Babel.



Gambar 4.6 Proses pembuatan rangka troli

4.4 Perakitan Troli

Dalam proses perakitan ini bertujuan agar rangka troli bisa digunakan untuk menaruh beban dan juga bisa dipasangkan sebagai dudukan sepeda lipat, dimana troli ini akan dibuat menggunakan roda sepeda ukuran 16-20 yaitu ukuran roda sepeda lipat itu sendiri. Yang artinya perakitan pada troli ini adalah hasil akhir sebelum diuji coba pembebanannya.



Gambar 4.7 Troli (Hasil akhir)

4.5 Pengujian Troli Berbahan Material Baja St37 (*Hollow*)

Setelah melakukan pembuatan troli sesuai dengan *draft* gambar yang telah diperoleh, maka pada tahap ini dilakukanlah tahap pengujian pada troli yang telah dibuat tersebut. Pengujian terhadap troli ini bertujuan untuk mengetahui apakah troli tersebut mampu menopang beban sebesar 30 kg.

Pengujian terhadap troli pada sepeda yang telah dibuat dilakukan secara manual, dengan cara diberikan beban secara langsung pada troli tanpa media bantuan apapun. Sehingga akan diketahui apakah troli tersebut mampu untuk menopang beban atau tidak. Dapat dilihat pada gambar 4.8 sebagai berikut :



Gambar 4.8 Uji beban pada troli

Berdasarkan troli yang telah dibuat, troli memiliki 2 fungsi sekaligus. Proses pengangkutan troli dapat dilakukan dengan 2 cara, yang pertama yaitu dengan cara dipasangkan ke sepeda kemudian yang kedua dengan cara didiamkan lalu diberi beban 30 kg. Sehingga untuk proses pengujian rangka troli dilakukan dengan dua pengujian, yaitu pengujian pada saat di pasangkan sebagai dudukan pada sepeda dan pengujian pada saat didiamkan.



Gambar 4.9 Uji beban pada troli sebagai dudukan sepeda

4.6 Proses Pengujian Rangka Troli

4.6.1 Pengujian Troli Dalam Keadaan Diam (Pegerakan Statis)

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

1. Posisikan troli telah terpasang dengan roda dalam kondisi siap untuk di uji.
2. Amati keadaan atau kondisi rangka troli pada saat sebelum diberi beban.
3. Berikan beban tumpuan dengan berat sebesar 30 kg terhadap troli, seperti pada gambar 4.10 sebagai berikut :



Gambar 4.10 Pengujian Rangka Troli

4. Setelah diberikan beban sebesar 30 kg terhadap troli dalam keadaan diam, ternyata troli tersebut mampu untuk menahan beban sebesar itu.
5. Setelah melakukan proses pengujian, amati kembali kondisi rangka troli setelah diberi beban.

4.6.2 Pengujian 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 rangka troli pada saat sebelum diberi beban.
4. Kemudian pada troli, berikan beban tumpuan sebesar 30 kg.
5. Setelah diberi beban terhadap troli, lakukan proses pengujian dengan menaiki sepeda yang telah dipasangkan troli yang sudah diberi beban, lalu jalankan sepeda yang telah diberi beban pada troli tersebut, lakukan secara berulang.
6. Setelah melakukan proses pengujian, amati kembali kondisi rangka troli setelah diberi beban.
7. Lihat pengaruh dari rangka troli setelah diberi beban, ternyata setelah diberi beban sebesar 30 kg troli masih mampu untuk menahannya. Bisa dilihat pada gambar 4.11 sebagai berikut :



Gambar 4.11 Pengujian troli pada sepeda

4.7 Analisa Hasil Pengujian

4.7.1 Hasil Analisa Pengujian Kekuatan Troli di Pasangkan Sebagai Dudukan Sepeda

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat dianalisa hasil nyata (*real result*). Yang dimana alat bantu berupa troli ini tergolong mampu untuk menahan beban yang telah ditentukan, yaitu sebesar 30 kg sehingga mempengaruhi perubahan gaya pada rangka troli setelah dilakukan pengujian, dalam hal itu terjadi penekanan terhadap troli yang telah diberi beban. Dan tidak ada kerusakan pada troli setelah diberi beban, maka dalam proses pengujian ini troli masih mampu menahan beban diatas 30 kg, namun tetap harus mempertimbangkan kembali saat menambah berat beban. Troli ini sendiri bisa digunakan pada sepeda ukuran roda 16-20 yang mampu untuk melewati jalan yang berkelok atau berlobang pada saat membawa barang.

4.7.2 Hasil Analisa Pengujian Kekuatan Troli dengan Kondisi Diam (Pergerakan Statis)

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

- a) Troli tergolong mampu untuk menopang beban yang telah ditentukan, sebesar 30 kg.
- b) Perubahan gaya pada rangka troli setelah dilakukan pengujian, yaitu terjadi penekanan saat ditaruh beban.
- c) Tidak ada kerusakan terhadap troli setelah dilakukan pengujian.
- d) Diperlukan pengikat atau penahan barang yang di bawa troli agar barang yang di bawa tidak jatuh.
- e) Alat bantu troli dapat juga dipasangkan dengan ukuran roda di atas 16-20.
- f) Memiliki nilai fleksibel pada saat menggunakan alat bantu tersebut.
- g) Dapat digunakan di jalan yang tidak rata sekalipun.

**HASIL JADI PEMBUATAN TROLI YANG DIPASANGKAN SEBAGAI
DUDUKAN SEPEDA LIPAT**



Gambar 4.12 Troli pada sepeda

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembebanan untuk rangka troli yang menggunakan material baja karbon rendah, Baja St37 *Hollow*, mampu menopang beban yang dipasangkan sebagai dudukan sepeda lipat maupun dalam kondisi diam (pergerakan statis) sebesar 30 kg.

5.2 Saran

1. Pada saat proses pengangkutan barang dengan troli diperlukan alat bantu (Pengikat, Penganjal, penahan) terhadap barang yang akan dibawa. Sehingga diperlukan pengembangan desain rancangan yang lebih luas dalam memperhatikan hal tersebut.
2. Berat beban angkut yang dibawa, berpengaruh terhadap energi yang harus dikeluarkan operator.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggen, G., Frank W. Akstens, C. Michael Allen, P. Babu, Alan M. Bayer, Felix Bello, M. Blair, Bruce Boardman, and Kurt W. Boehm. 2005. *ASM HANDBOOK, Volume 1, Properties and Selection : Irons , Steels , and High Performance Alloys Section : Publication Information And Contributors Publication Information And Contributors. Vol. 1.*
- A. Fathan, “*Desain Urban Folding Bike 2020 dengan Konsep Dinamis Efektif dan Compact,*” 2019.
- Bhakti, D., Haryadi, G., & Umardani, Y. (2013). ANALISIS STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT MEKANIS HASIL LAS TITIK DAN BRAZING UNTUK INDUSTRI RUMAHAN. *Jurnal Teknik Mesin S-1*, 1-8.
- Djuhana, Yulianto, D. A., & Mulyadi. (2020). Plate Mold dengan Software Simulasi (Solidworks 3D). *Journal of Technical Engineering: Piston*, 6-16.
- Driyantama, S. (2018). PEMBUATAN TROLLEY LIPAT SEBAGAI ALAT BANTU ANGKUT. 1-78.
- Hamid, A. (2016). ANALISA PENGARUH ARUS PENGELASAN SMAW PADA MATERIAL BAJA KARBON RENDAH TERHADAP KEKUATAN MATERIAL HASIL SAMBUNGAN. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 7(1), 26-36.
- Herhily DV. *Bicycle: the History. United States of America: Quebecor World;* 2007.

<https://www.rajarak.co.id/2016/09/trolley-merupakan-alat-bantu-pemindahan.html>

I. Fawaiz. “Analisis pengaruh kekerasan, kekuatan impact dan struktur mikro dengan proses laju panas pada baja karbon AISI 1050”, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017

Jones, Peter. 2008. *The Mould Design Guide. United Kingdom:Smithers Rapra*

Kamiela, P. B., Nugraha, A. G., & Sunardi. (2018). Perancangan dan Analisis Kekuatan Frame Sepeda Lipat Menggunakan Autodesk Inventor. *JMPM: Jurnal Material dan Proses Manufaktur*, 126-135.

Kholilah, S., Tristiyono, T., & Susandari, H. (2019). Desain Sepeda yang Mendukung Aktivitas dan Gaya Hidup Masyarakat Kota Metropolitan dengan Konsep Mudah Dibawa dan Ringan. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 307-313.

Menges, George., Walter Michaeli., PaulMohren., 1999. *How to Make Injection Molds Edition 3. Munich: Hanser Gardner Publications*

Nugroho, A., & Setiawan, E. (2018). PENGARUH VARIASI KUAT ARUS PENGELASAN TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN SAMBUNGAN LAS PLATE CARBON STEEL ASTM 36. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3(2), 134-142.

Ramadhani, K. (2019). ANALISA UJI KEKERASAN PADA MATERIAL BAJA ST37 SETELAH MENGALAMI PERLAKUAN PANAS NORMALIZING. 1-65.

Sasmito, A. (2018). DISAIN KEKUATAN SAMBUNGAN HOOP PILLAR DAN FLOOR BEARER PADA STRUKTUR RANGKA BUS MENGGUNAKAN SOLIDWORKS. *Jurnal SIMETRIS*, 657-670.

Seok Park, Hong dan Phuong Dang, Xuan. 2012. *Design and Simulation Based Optimization of Cooling Channels for Plastic Injection Mold, University of Ulsan South Korea, halm 40.*

Siddiq, M., Nurdin, & Amalia, I. (2019). Pengaruh jenis kampuh terhadap ketangguhan sambungan pengelasan material St37 dengan AISI 1050 menggunakan proses SMAW. *Journal of Welding Technology*, 11-16.

SIMULIA Community News. (2017). The Future Of Manufacturing Better Materials- Innovative Solutions. Dassault Systemes.

Wardani, U. C., Samantha, Y., & Budiman, H. (n.d.). ANALISIS PENGUJIAN IMPAK METODA IZOD DAN CHARPY MENGGUNAKAN BENDA UJI ALUMUNIUM DAN BAJA ST37. 244-247.

Wiryo Sumarto, H, & Okumura, T. (2000). TEKNOLOGI PENGELASAN LOGAM CETAKAN KEDEPAN.

LAMPIRAN

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 ke rumah secara umum?
 - A. >10kg
 - B. <10kg
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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Bahwa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Rama Irdyan
Tempat, Tgl lahir : Manggar, 21 Desember 1998
Jenis kelamin : Laki-laki
Alamat : Jalan Rasep III, No. 521
Telepon : 081995647233
Email : ramairdyan00@gmail.com

Menerangkan dengan sebenarnya,

Pendidikan

2004 – 2011 SD Negeri 9 Perumnas Air Ruai
2011 – 2014 SMP Negeri 1 Pemali
2014 – 2017 SMK Negeri 2 Sungailiat

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

Saya yang bersangkutan,

(**Rama Irdyan**)

