



## ANALISA PENGUJIAN KEKUATAN MATERIAL TROLI PADA SEPEDA BERBAHAN GALVANIS

Dito Yusuf Akbar<sup>1</sup>, Rodika<sup>2</sup>, Yudi Oktriadi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Manufaktur Negeri Babel

Corresponding Author: [ditoyusufakbar311@gmail.com](mailto:ditoyusufakbar311@gmail.com)

### 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 mengangkat 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 20x20x1,5mm. Pada penelitian ini analisis dan perhitungan kekuatan rangka menggunakan software Solidworks dengan fitur simulasi statis sehingga nilai tegangan yang terjadi dapat diketahui. Berdasarkan hasil dari pengujian, tegangan maksimum pada rangka sebesar 158,800,000N/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 mengangkat barang belanjaan dan sepeda dapat berfungsi sesuai dengan rancangan.*

*Kata Kunci: Troli, Hollow, Galvanize, Desain Perangkat Lunak, 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 20x20x1.5mm. In this study, the analysis and calculation of frame strength using Solidworks software, with 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 158,800,000N / 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: Trolley, Hollow, Galvanize, Software Design, Deflection.*

## 1. PENDAHULUAN

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 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 diangkut dan didorong dengan tenaga manusia dengan menggunakan sepeda. Troli adalah salah satu alat angkut yang berfungsi untuk memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lainnya. Pengoperasian yang cukup mudah sehingga mempercepat kegiatan operasional pemakainya. (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. Hal ini dikarenakan Sifat mekaniknya 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. 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 memiliki keunggulan lebih tahan terhadap korosi daripada besi atau baja. Sama seperti 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 bantu troli ini 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*), maksudnya, metode dilakukan dengan cara mengamati setiap gerakan yang

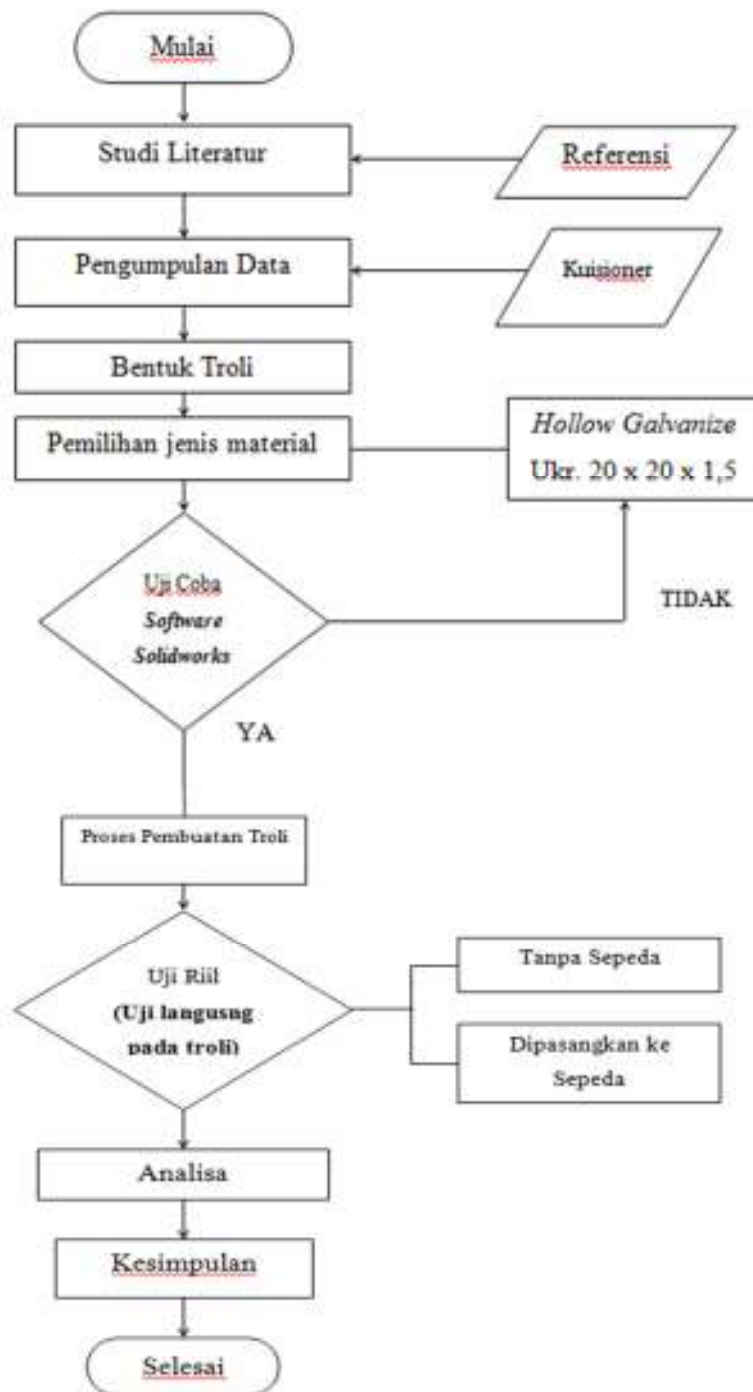
dilakukan pada suatu proses kerja dan kemudian dicatat untuk kemudian dilakukan analisa (Driyantama, S 2018). Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Satria Driyantama memiliki kekurangan yaitu pada troli yang dirancang, roda yang digunakan adalah roda yang terbuat dari *plastic* sehingga resiko terjadinya selip/licin pada roda lebih tinggi dan pada troli yang dirancang proses penggunaannya masih bersifat manual.

Berdasarkan dasar penelitian yang telah dilakukan, maka pada penelitian ini yang menjadi pembedaannya disini dengan troli lain yaitu pada troli dapat diasmbungkan kesepeda 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 dikarenakan bajagalvanis 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 menjadi alasan mengapa pada penelitian ini menggunakan material *hollow galvanize* pada pembuatan troli ini.

Penggunaan alat berupa troli sepeda ini lebih difokuskan kepada masyarakat yang hendak pergi berbelanja ke pasar di pagi hari serta sekaligus dapat melakukan kegiatan olahraga dengan mengayuh sepeda menuju ke pasar hingga kembali kerumah. Sehingga memiliki nilai efektif dalam penggunaan alat tersebut. Berdasarkan hasil survey dan kuisisioner terhadap masyarakat yang hendak ke pasar menggunakan sepeda, 70% dari 30 narasumber menjawab bahwa berat rata-rata barang belanjaan yang kerap di bawa yaitu sekitar 30Kg. Maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah material berupa *hollow galvanize* cocok untuk pembuatan troli ini dan mampu menampung beban sebesar 30Kg atau tidak, dan serta untuk mengetahui nilai kekuatan dari rangka utama pada troli berbahan *hollowgalvanize* yang dipasangkan pada sepeda, dan untuk mengetahui Apakah troli dapat digunakan untuk membantu mengangkut barang belanjaan dan sepeda dapat berfungsi sesuai dengan rancangan.

## 2. METODE

Pada penelitian ini, metode yang digunakan termasuk kedalam metode kualitatif. Karena penelitian memerlukan data-data dan informasi yang lengkap dan kepastian pada sumber yang didapatkan sehingga dalam prosesnya peneliti perlu mengumpulkan data empirik dan data teoritik tentang system troli khusus sebagai alat bantu masyarakat yang hendak berbelanja dengan menggunakan sepeda. Material yang akan diuji kekuatannya pada penelitian ini berupa *hollow galvanize* sebagai rangka utama pembuatan alat bantu troli ini. Pengujian tahap awal akan dilakukan melalui aplikasi *Solidwork*. Tahapan pengumpulan data yang diperlukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1 Hasil jadi Alat Bantu Troli

Setelah melakukan pembuatan troli sesuai dengan desain gambar yang telah dibuat, maka selanjutnya dilakukanlah pengujian pada troli. Pengujian troli ini bertujuan untuk mengetahui apakah troli tersebut mampu menampung beban sebesar 30kg. Pengujian troli sepeda 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 dimana masing-masing beratnya 11kg, jadi jika dijumlahkan 3 buah balok di tumpu diatas troli akan menampung berat sebesar 33kg.



Gambar 2 Media Uji Troli



Gambar 3 Berat Satuan Balok Besi



Gambar 4 Titik Pembebanan Pada Troli

### 3.1 Pengujian Dengan Aplikasi *Solidworks*

Pengujian dengan aplikasi *Solidworks* akan dilakukan terhadap material *hollow galvanize* (galvanis berongga) dengan ukuran 20x20x15. Berikut merupakan hasil pengujian terhadap material tersebut.

Hasil Pengujian :

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

### 3.2 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.

### 3.3 HasilAnalisa 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.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rangka troli yang menggunakan material galvanis berongga (*Hollow Galvanize*) dinyatakan mampu menahan beban sebesar 30kg. Kemudian didapatkan tegangan maksimum pada rangka  $158800000 \text{ N/m}^2$  serta defleksi sebesar 4533mm. Jadi, dari hasil pengujian ini rangka troli termasuk dalam kategori aman secara keseluruhan desain dengan menggunakan material berbahan *hollow galvanized* dengan ukuran 20x20x1,3mm. Dan Dari hasil uji fungsi dapat diketahui bahwa troli dapat digunakan untuk membantu mengangkut barang belanjaan dan sepeda dapat berfungsi sesuai dengan rancangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Denison Irving A and Romanoff Melvin Corrosion of Galvanized Steel in Soils [Book]. - Washington : Washington, 1952. - Vol. 49.
- Figueira Rita M. [et al.] Corrosion Protection of Hot Dip Galvanized Steel in Mortar [Book]. - Braga, Portugal : Universidade do Minho, 2013.
- Driyantama Satria PEMBUATAN TROLLEY LIPAT SEBAGAI ALAT BANTU ANGKUT [Book]. - Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta, 2018.
- Royani Ahmad [et al.] Studi Korosi Pada Baja Galvanis Setelah Ekspose Dilingkungan [Book]. - Sukabumi : [s.n.], 2019.
- Wardani Chaerul Umam, Samantha Yudi and Budiman Haris ANALISIS PENGUJIAN IMPAK METODA IZOD DAN CHARPY MENGGUNAKAN [Book]. - Majalengka : Universitas Majalengka.