

Designs of Conveyance for the Process of Launching a Ship Made of Aluminium With a Capacity of 5 Tons

[Perancangan Alat Angkut untuk Proses Launching Kapal Berbahan Dasar Aluminium Kapasitas 5 Ton]

Rico Tri Wardana¹⁾, Mulyadi ^{*2)}

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: mulyadi@umsida.ac.id

Abstract. Many small aluminium-based ship industries use forklift to lift ships to trucks and then deliver them to the launching site. This process takes a lot of time because forklift rentals have to take turns and take a lot of time. And the cost in one time process of launching the ship. Trh design process of launching the ship. The design process uses the Boothroyd method by making a morphological chart table from concept drawings and reference drawings. All from of modification are usually divided into two, namely modification aimed at increasing product value for buyers and reducing cost for producers. Component planning consists of bearing planning by calculating the reliability of 95% bearing life. The calculation of the strength of the bolted connection is by calculating the number of bolts required for a single connection. Shaft planning, namely determining the diameter of the shaft. Simulation experiments were carried out for 3 processes, namely: Stress, Change of Form (Displacement), and Pressure the results obtained are the greatest stress of 8.37 KN/m², deformation of 1.7 mm, pressure of 8.42 KN/m². After getting the simulation data, calculations are then carried out to find the value of the factor of safety (FOS). The results obtained are the FOS value of .14.

Keywords - Voltage, Displacement, Safety Factor

Abstrak. Industri kapal kecil berbahan dasar aluminium banyak yang menggunakan forklift untuk mengangkat kapal ke truck dan selanjutnya diantar ke tempat launching. Proses ini membutuhkan banyak waktu karena sewa forklift harus bergantian dan menyita banyak waktu. Dan biaya dalam satu kali proses launching kapal. Trailer perahu digunakan untuk menarik perahu seberat 250 kg menempuh jarak 14 km tanpa mempengaruhi keselamatan dan kecepatan mobil. Konstruksi tersebut menghasilkan produksi gerobak terbuka yang ringan dan mudah digerakkan sehingga satu orang dapat memindahkannya secara manual tanpa kesulitan. Trailer perahu dapat dengan mudah bermanuver saat dipasangkan ke mobil atau van apa pun. Ini membuatnya cukup untuk menarik dan untuk pergerakan perahu yang lebih aman dari halaman perahu sekolah ke badan air mana pun (Abubakar, S. 2022).

Kata Kunci - Tegangan, Perubahan Bentuk, Faktor Keamanan

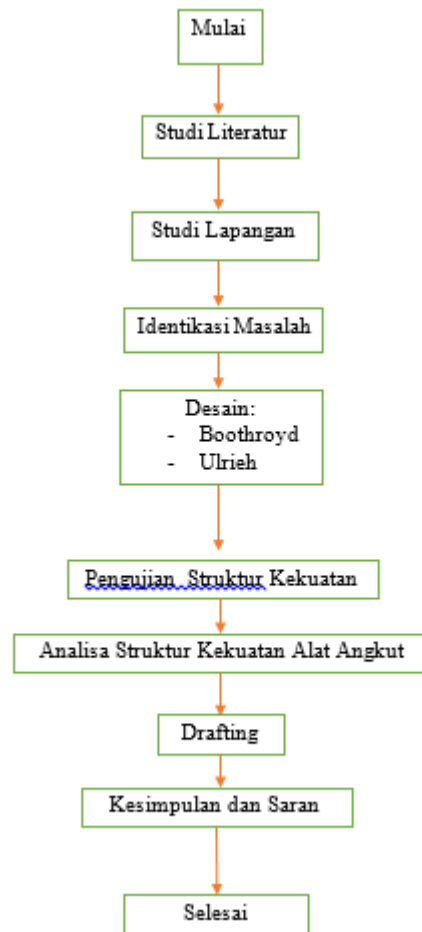
I. PENDAHULUAN

Peluncuran kapal (Ship Launching) adalah langkah menurunkan kapal dari landasan peluncuran dengan menggunakan gaya berat kapal atau dengan memberikan gaya dorong tambahan. Metode peluncuran kapal yang semakin sering digunakan di dunia perkapalan saat ini menggunakan fasilitas airbag. Umumnya, peluncuran kapal ke laut menggunakan 4 jenis metode ini. Metodenya sebagai berikut: Gravitational type launching, Floating-out type launching, Mechanical type launching, dan Airbag launching

Industri kapal kecil berbahan dasar aluminium banyak yang menggunakan forklift untuk mengangkat kapal ke Truck dan selanjutnya diantar ke tempat launching. Proses ini membutuhkan banyak waktu karena sewa forklift harus bergantian dan menyita banyak waktu. Dan biaya dalam satu kali proses launching kapal. Trailer perahu digunakan untuk menarik perahu seberat 250 kg menempuh jarak 14 km tanpa mempengaruhi keselamatan dan kecepatan mobil. Konstruksi tersebut menghasilkan produksi gerobak terbuka yang ringan dan mudah digerakkan sehingga satu orang dapat memindahkannya secara manual tanpa kesulitan. Trailer perahu dapat dengan mudah bermanuver saat dipasangkan ke mobil atau van apa pun. Ini membuatnya cukup untuk menarik dan untuk pergerakan perahu yang lebih aman dari halaman perahu sekolah ke badan air mana pun (Abubakar, S. 2022).

II. METODE

Metodologi, penelitian digunakan untuk mendapatkan konsep desain dan juga untuk mewujudkan rancangan produk.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Program yang digunakan untuk menggambar adalah Autocad dan Solidwork. Desain eksperimen menggunakan metode Boothroyd dengan mengembangkan suatu produk, meningkatkan penampilannya, mengurangi berat, menurunkan biaya dan mempertinggi daya tariknya. Semua bentuk modifikasi biasanya dapat dibagi ke dalam dua tipe, yaitu modifikasi yang bertujuan meningkatkan nilai produk untuk pembeli dan mengurangi biaya bagi produsen.

1. Pemilihan Konsep

Sebuah gambaran atau perkiraan mengenai teknologi, prinsip kerja dan bentuk produk yang akan dikembangkan. Biasanya disajikan kedalam gambar berbentuk 3 dimensi dan disertai uraian setiap komponen. Dalam pemilihan konsep, terlebih dahulu kita harus memperhatikan factor-faktor yang mendasari pemilihan konsep tersebut.

2. Membuat Morphological Chart

Data tabel Morphological Chart di ambil dari daftar komponen yang sesuai di gambar model. Setelah itu di hitung harga total setiap gambar model. Hasilnya akan muncul mana yang lebih murah dan yang lebih mahal.

3. Perencanaan Komponen

Terdiri dari perencanaan bearing, perhitungan kekuatan sambungan baut, perencanaan poros dan perhitungan kekuatan sambungan las.

4. Simulasi Uji Struktur Statis

Pengujian struktur statis kali ini dilakukan di laboratorium lantai satu Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Alat uji ini hanya menggunakan computer yang ada program solidwork dengan simulasi uji tekan, dan simulasi uji perubahan bentuk.

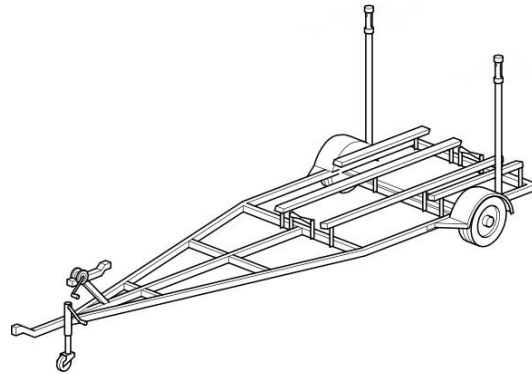
5. Menghitung Fator Keamanan

Pengujian struktur statis kali ini patokan utama yang digunakan dalam menentukan kualitas suatu produk. Patokannya, jika nilai FOS minimal kurang dari 1, maka produk tersebut kualitasnya jelek, tidak aman untuk

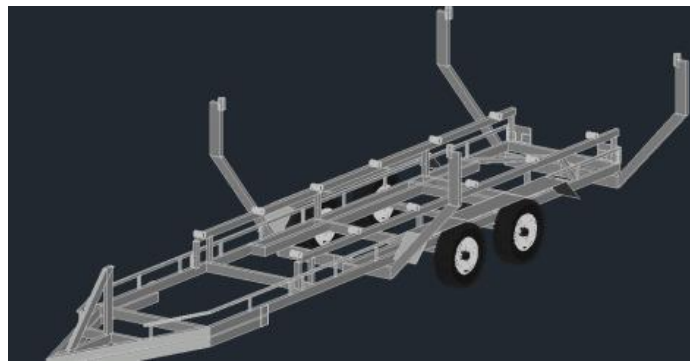
dikonsumsi cenderung membahayakan, sebaliknya juga nilai FOS lebih dari 1 (biasanya antara 1-3) maka produk tersebut berkualitas baik, aman dan layak dikonsumsi. Namun apabila nilai FOS minimal mencapai 3 digit atau lebih (misal 100 atau lebih) maka produk tersebut aman, berkualitas baik namun harganya sangat mahal dan cenderung berbobot besar, karena material yang digunakan terlalu banyak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemilihan Konsep











Gambar 2. Gambar Model Referensi

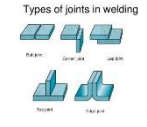



Gambar 3. Gambar Model Konsep

B. Membuat Morphological Chart

Tabel 1. Morphological Chart

No	Komponen	Referensi		Konsep 1	
1	Poros	 Al 6061	 ST 90	 ST 60	 ST 37
2	Bearing	 Daytona	 TDR	 Koyo	 Faitu

3	Plat	 Al 6061	 ST 90	 ST 37	 ST 41
4	Sambungan	 Las	 Keling		 Baut
5	Roda Mobil	 Ban radial	 Ban RFT		 Ban bias
6	Frame	 Hollow solid	 Hollow	 Pipa	 Pipa solid

Tabel 2. Harga Komponen Konsep Referensi

No	Uraian	Quantity	Harga	Total
1	Poros	1	72.000	72.000
2	Bearing	2	1.600.000	3.200.000
3	Plat	2	260.000	520.000
4	Sambungan	1	100.000	100.000
5	Roda	2	1.775.000	3.550.000
6	Frame	20	120.000	2.400.000
Total Harga : 9.842.000				

Tabel 3. Harga Komponen Konsep 1

No	Uraian	Quantity	Harga	Total
1	Poros	2	180.000	360.000
2	Bearing	2	1.000.000	2.000.000
3	Plat	2	200.000	400.000
4	Sambungan	1	100.000	100.000
5	Roda	4	1.775.000	7.100.000
6	Frame	30	65.000	1.900.000
Total Harga : 11.860.000				

C. Perencanaan bearing

Menghitung keandalan umur bantalan diambil 95% dengan persamaan sebagai berikut

Diketahui :

$$a_1 = 0.62$$

$$a_2 = 1$$

$$a_3 = 1$$

$$L_h = 5000 \text{ jam}$$

$$L_n = 0.62 \times 1 \times 1 \times 5000 = 3100 \text{ jam}$$

jadi keandalan umur bantalan 3100 jam.

D. Perhitungan jumlah baut

Menghitung jumlah baut yang dibutuhkan secara sambungan tunggal dengan persamaan sebagai berikut

Diketahui :

$$d^2 = 1.2 \text{ cm}$$

$$a_3 = 1225 \text{ kg}$$

$$N_{gs} = \frac{1}{4} \times 3.14 \times (1.2 \text{ cm})^2 \times .6 \times 1225 = 831 \text{ kg}$$

$$N_{gs} = N_{gs} = 831 \text{ kg} \rightarrow \text{untuk menentukan jumlah baut yang dibutuhkan maka}$$

Diketahui :

$$P = 2500 \text{ kg}$$

$$n = \frac{2500}{831} = 3 \text{ buah}$$

Jadi jumlah baut minimal 3 buah maka diambil 3 baut M12.

E. Perhitungan kekuatan sambungan las

Menghitung kekuatansambungan las untuk menunjukkan besarnya kekuatan sambungan *single fillet* dengan persamaan sebagai berikut

Diketahui :

$$t = 6 \text{ mm}$$

$$l = 12 \text{ mm}$$

$$F_t = 120 \text{ MPa}$$

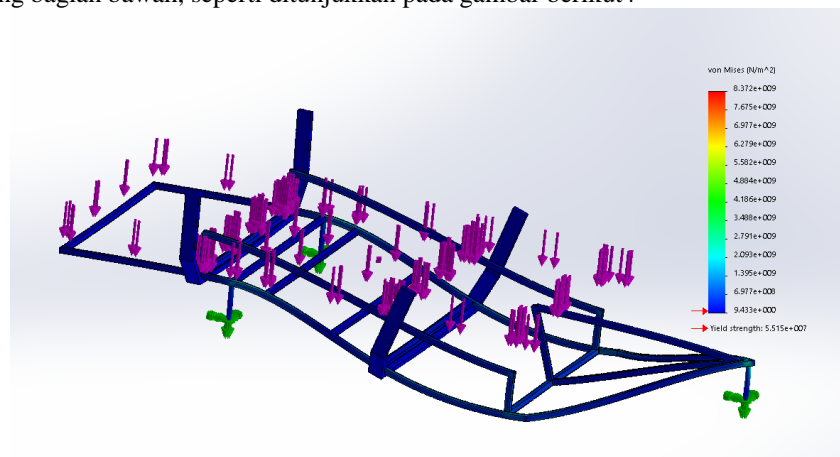
$$P = \frac{6 \cdot 12}{\sqrt{2}} \times 120 = 6171 \text{ Mpa}$$

F. Simulasi uji struktur statis

Pengujian struktur statis kali ini dilakukan di Laboratorium lantai 2 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Alat uji hanya menggunakan computer yang ada program *Solidworks*.

Stress

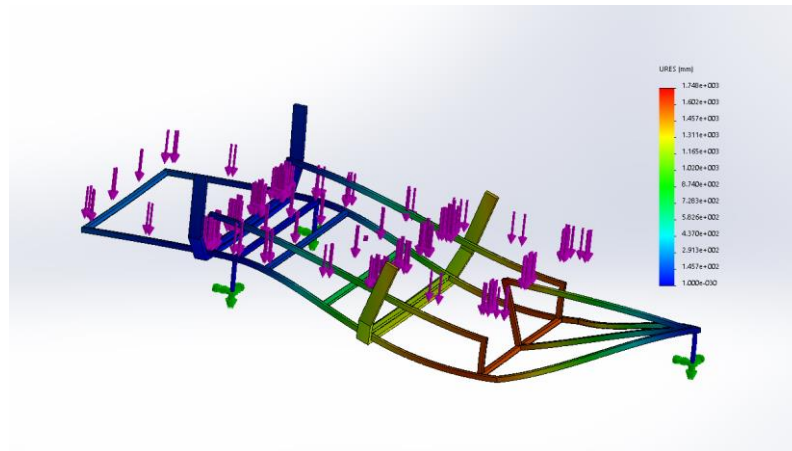
Pada rangka alat angkut kapal ini, tegangan terbesar senilai 8.37 KN/m², tegangan terkecil senilai 1.39KN/m² terjadi pada batang bagian bawah, seperti ditunjukkan pada gambar berikut4



Gambar 4. Hasil Uji Tekanan

Displacement

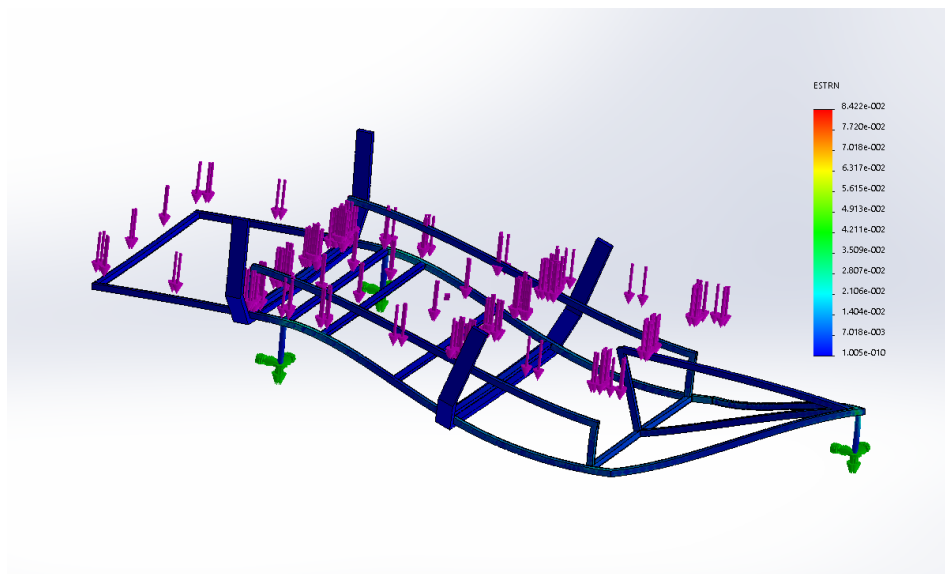
Bagian yang paling melengkung, dari rangka alat angkut kapal ini adalah rangka bagian depan sebesar 1.7 mm dan bagian yang paling lurus adalah bagian yang paling berwarna biru sebesar 1 mm pada rangka bagian belakang, seperti pada gambar berikut.



Gambar 5. Hasil Uji Perubahan Bentuk

Strain

Bagian rangka yang merah hampir tidak terlihat, semua bagian rangka berwarna biru.



Gambar 6. Hasil Uji Perubahan *Strain*

E. Faktor keamanan

Faktor keamanan menggunakan perhitungan dan hasilnya yaitu 0.14. Jika nilai FOS minimal kurang dari 1 maka produk tersebut kualitasnya jelek, tidak aman untuk dikonsumsi cenderung membahayakan, sebaliknya juga nilai FOS lebih dari satu (biasanya antara 1-3) maka tersebut berkualitas baik, aman dan layak konsumsi.

VII. KESIMPULAN

Setelah dilakukan konsep tentang desain alat angkut dan pengujian struktur statis maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk pengujian struktur statis dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo menggunakan program solidwork dengan material aluminium 6061.
2. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu *stress* dengan nilai 8.37 KN/M^2 , *displacement* dengan nilai 1.74 mm, dan *strain* 82.4.
3. Faktor keamanan menggunakan perhitungan hasilnya yaitu 0.1, artinya desain alat angkut tidak aman dan cenderung membahayakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Untuk Orang Tua dan adik saya yang tidak pernah bosan mendoakan dan memberikan perhatian dan dukungan baik secara moral maupun material selama penulis menyelesaikan skripsi ini Untuk teman-teman teknik mesin angkatan 2018 yang selalu ada menemani dan membantu kapan saja penulis merasa butuh motivasi dan bantuan.

REFERENSI

- [1] Assauri, 2016; Bukhori et al., 2021; Buyanov, 2018; Cahyo Budi Nugroho, n.d.; Cahyo, 2014; Chusni et al., 2018; Efendi, 2013; Harmanto et al., 2016; Indriani et al., 2015; Launchi-, 2000; Puspitasari & Nugraha, 2021; Rio et al., 2014; Schriver, 2001; Suplemen et al., 2018; cYovita & Yogasara, 2016) Assauri. (2016). *BAB II LANDASAN TEORI 2.1 Pengertian Persediaan Bahan Baku*. <http://perpustakaan.akuntansipoliban.ac.id>
- [2] Bukhori, I., Riantini, R., (2021), Analisis Risiko Kerusakan Peralatan Winch dan Airbag pada Proses Launching Kapal Menggunakan Airbag dengan Metode FMEA. *SEMINAR K3*. <https://journal.ppns.ac.id/index.php/seminarK3PPNS/article/view/1835%0Ahttp://journal.ppns.ac.id/index.php/seminarK3PPNS/article/download/1835/1338>
- [3] Buyanov. (2018). Metode penelitian. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952., 1.
- [4] Cahyo Budi Nugroho. (n.d.). *PENDAHULUAN Batam merupakan salah satu kota pemikiran inilah sehingga penulis memilih analisa jumlah beban yang di tanggung pada Penelitian stress analisis pada suatu frame sudah banyak lakukan pada penelitian dan kajian menggunakan metode perhitungan dan*.
- [5] Cahyo, I. C. (2014). Fungsi Kurva Bonjean Pada Peluncuran Kapal Secara End Launching. *Metana*, 10(01). <https://doi.org/10.14710/metana.v10i01.9774>
- [6] Chusni, M. M., Rizaldi, M. F., Nurlaela, S., Nursetia, S., & Susilawati, W. (2018). Penentuan momen inersia benda silinder pejal dengan integral dan tracker. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 4(1), 42.
- [7] Effendi, A. (MT). (2013). Momen Inersia dalam Gerak Rotasi. *Momen Inersia*, 1-16. [https://sisfo.itp.ac.id/bahanajar/BahanAjar/Asnal/Fisika/BAB](https://sisfo.itp.ac.id/bahanajar/BahanAjar/Asnal/Fisika/BAB%20Momen%20Inersia.pdf) Momen Inersia.pdf
- [8] Harmanto. S., Supriyadi, A., & Wattimena, R. M. (2016). Pengaruh Temperatur Cetakan Logam Terhadap Kekerasan Pada Bahan Aluminium Bekas. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 11, 5.
- [9] Indriani. A., Witanto, Y., Studi, P., Electro, T., Tenik, F., Bengkulu, U., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., & Bengkulu, U. (2015). *Pelatihan Teknik Pengelasan Bagi Masyarakat Usia Produktif Untuk Produk Real Estate ,Kantor Pemerintahan Dan Pelayanan Masyarakat Weld Training for Age Pruductive Community To Making Product for Real Estate , Government Office .*, 187-202
- [10] Launchi-, E. N. D. (2000). *P-1. Tp 1701*.
- [11] Puspitasari, N. A., & Nugraha, P. (2021). Simulasi Stress Analysis Pembebanan Statis Dengan Bantuan Software Solidworks Pada Hasil Perancangan Ladder Frame Chassis Mobil Listrik Menggunakan Material AISI 4340. *Seminar Nasional – XX Rekayasa Dan Aplikasi Teknik Mesin Di Industri*, November, 25-33.
- [12] Rio. A., Pembimbing, P., Ii, M. T. P., Jokosisworo, S., Abstrak, M., & Indonesia, L. B. (2014), Perancangan Dan Kajian Ekonomis Alat Pendorong Hidrolik Untuk Peluncuran Bangunan Baru Kapal Ikan Tradisional. *Jurnal Teknik Perkapalan*.
- [13] Schriver. W. (1997) A. A. of F. E. In the C. I. 1997 [online] A. <http://www.cdc.gov/elcosh/docs/d0600/d000645/d000645>. Ht.(2001). No Title 22, 11.
- [14] Suplemen. M., Pembekalan, P., Penerapan, B., Konstruksi, T., Jenderal, D., Konstruksi, B., Pekerjaan, K., Dan, U., & Rakyat, P. (2018). Memahami Gambar Kerja & Spesifikasi Teknis 2018. *Kementrian PU, 2018*.

- [15] Yovita, R., & Yogasara, T. (2016) *PENERAPAN METODE BOOTHROYD-DEWHURST DALAM PERANCANGAN ULANG PRODUK "RICHTPRESSE" (Studi Kasus di PT. Budi Agung Periangan).*

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.