

**Desain dan Animasi Gantry Crane Untuk operasional di Bengkel Galangan mini
Jurusan Teknik Perkapalan**

Widya Suci Rahmawati¹, Muhammad Ikhsan.,MT²

Program Studi D-III Teknik Perkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis
wdyasuci18@gmail.com¹, Ikhsan@polbeng.ac.id²

ABSTRACT

Shipbuilding Engineering Shipyard Bengkalis State Polytechnic The shipyard which has been operating since 2004 is one of the shipyards operating on the coast of Riau, precisely on the island of Bengkalis, which serves the new manufacture and repair of fiberglass and wooden ships. The types of ships that have been produced include speedboats and fishing boats 1GT, 2GT and 4GT. A gantry crane is a hoist crane that has four wheels on wheels and moves on rails. The two legs of the gantry crane are connected to a beam and at the bottom are wheels. Gantry cranes are hoist cranes that can be used both indoors and outdoors. So it is quite profitable for industrial entrepreneurs who want to use this type of hoist crane. The function of the gantry crane is to lift the load from one point to another. The load being lifted is attached to a hook in the engine part of the hoist. Then the legs of the gantry crane will move on the rail

Keywords: : Mini Shipyard Workshop, Gantry Crane

I. PENDAHULUAN

Galangan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis Galangan yang beroperasi sejak tahun 2004 ini salah satu galangan kapal yang beroperasi di pesisir Riau tepatnya di pulau Bengkalis yang melayani pembuatan baru dan reparasi kapal berbahan dasar fiberglass dan kapal kayu. Adapun jenis kapal yang telah di produksi antara lain kapal cepat (speedboat) dan kapal nelayan 1GT, 2GT dan 4GT.

Dari penjelasan seputar Galangan Mini diatas maka saya mengangkat satu kasus dimana dalam proses pengangkatan cetakan kapal berbahan Fiberglass kini masih menggunakan secara manual dimana dalam proses pengangkatan tersebut masih menggunakan bahan-bahan seperti kayu bahkan besi yang dilintangkan pada cetakan tersebut dan dalam pengangkatan alat-alat berat pada galangan mini yang bobot beratnya tidak bisa diangkat dengan tenaga manusia sehingga mempersulit dalam pemindahan alat-alat berat tersebut dari satu tempat ke tempat yang lain. Maka dari itu penelitian ini akan membuat desain beserta simulasi dari Gantry Crane supaya mempermudah dalam proses pengangkatan cetakan kapal fiberglass dan pengangkatan alat-alat berat yang berada di Galangan Mini Jurusan Teknik Perkapalan. Dan disini dapat dirangkum 2 melalui judul “**Desain dan Animasi Gantry Crane Untuk Operasional Bengkel Galangan Mini Jurusan Teknik Perkapalan**”

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bengkel galangan mini teknik perkapalan tempat praktikum memproduksi kapal, khususnya kapal fiberglass bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis, sehingga bengkel galangan mini dilengkapi dengan peralatan utama dan penunjang proses pembuatan kapal seperti: Gantry Crane, slipway, windlass, dan peralatan penunjang seperti, gerinda tangan, kompresor, jigsow dan gudang tempat penyimpanan bahan baku material pembuatan kapal fiberglass.

Prinsip kerja pesawat angkat ini adalah untuk mengangkat menurunkan dan memindahkan alat atau pun benda berat yang ada di *workshop* ketika diadakan perbaikan maupun perawatan terhadap alat berat. Dalam pengoperasiannya, benda yang akan diangkat harus bebas dari segala rintangan agar dapat dengan mudah diletakkan sesuai dengan posisinya.

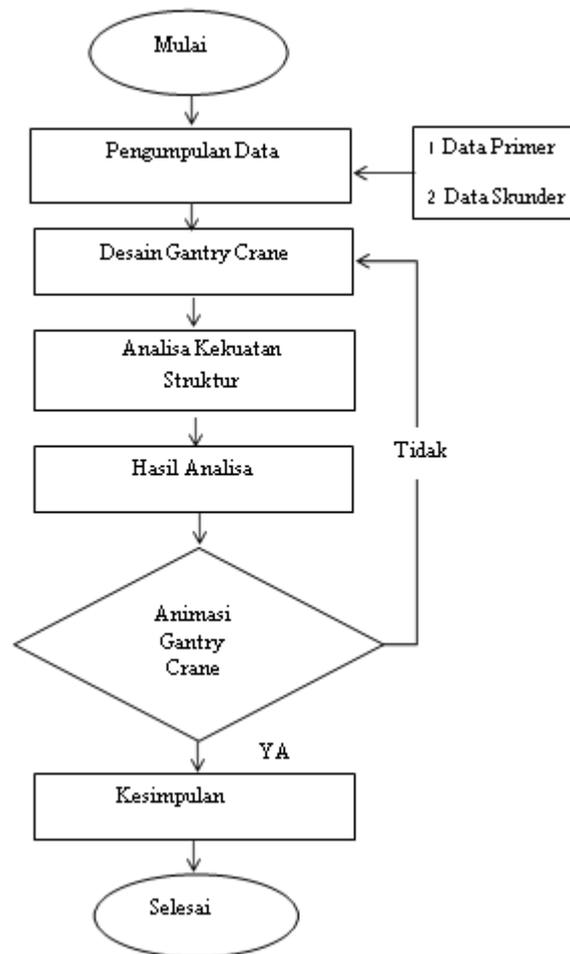
Dalam pengoperasian pesawat angkat ini ada 2 macam :

1. Secara Manual : Yang dilakukan oleh manusia
2. Secara Otomatis : Yang dilengkapi dengan motor penggerak (motor baker bensin uap motor listrik dan lain sebagainya).

Pesawat angkat kebanyakan memindahkan beban atau muatan bersifat jarak pendek. Dalam prakteknya biasa dicapai, dibatasi antara 10 meter sampai dengan 100 meter.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini adalah bentuk proses pengerjaan pada penelitian dari awal sampai akhir pengerjaan.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ukuran Utama Gantry Crane yang dirancang

Pada saat ini dalam pengangkatan hasil cetakan pada kapal fiberglass masih menggunakan teknik secara manual, yang dilakukan dengan menggunakan kayu yang dijadikan sebagai media pengangkatan cetakan kapal fiberglass. Nah, untuk data yang digunakan merupakan data yang diambil langsung dari lapangan yang terletak di Bengkel Galangan Mini Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis berupa pengukuran Lebar, tinggi serta panjang pada galangan kapal. Dari hasil pengukuran maka didapat kan Lebar keseluruhan 12 meter, Panjang keseluruhan 14,5 meter dan tinggi 10 meter. Namun, dalam hal ini apabila dirancang dan dibangun Gantry Crane dengan menggunakan ukuran sebenarnya akan terjadi benturan langsung pada dinding pada galangan kapal. Dalam hal ini, saya mengurangi pada sisi kanan dan kiri bangunan kurang lebih 2 meter, pada tinggi diambil 2 meter dan untuk panjang rel yang akan digunakan saya mengurangi 1,5 meter. Dan untuk jenis material yang akan digunakan ialah material H-Beam ASTM A36 menurut Ishak Dkk (2018), dimana material ini yang sering digunakan dalam proses perancangan dan pembangunan gantry crane diperusahaan, selain itu material ini merupakan material yang sangat kokoh dan kuat untuk struktur gantry crane.

Berikut dapat disimpulkan ukuran utama dari Gantry Crane yang akan dirancang sebagai berikut :

Tinggi : 6 Meter

Lebar : 8 Meter

Panjang : 13 Meter

Adapun pengangkatan barang yang dilakukan pada bengkel galangan mini ini berupa part-part pada kapal fiberglass yang sudah di assembly, mesin kapal, dan pengangkatan body kapal 4 GT :

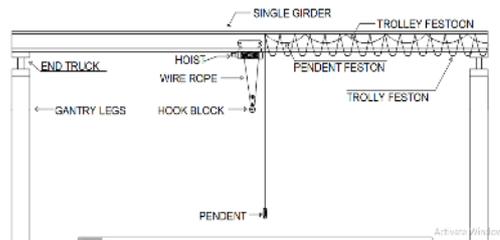
Panjang Kapal : 11.00 Meter

Lebar Kapal : 2.30 Meter

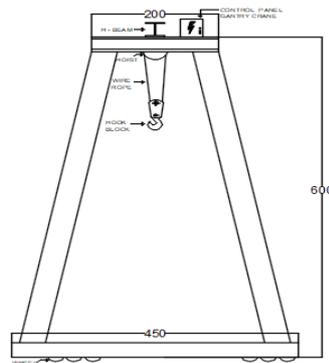
Tinggi Kapal : 1.00 Meter

4.1 Tahap Desain *Gantry Crane*

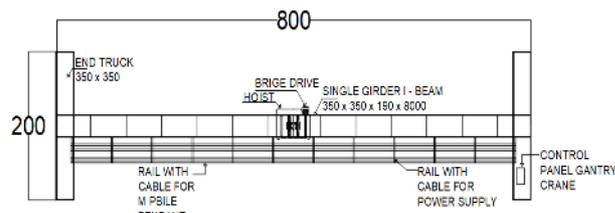
Setelah ukuran *Gantry Crane* ini didapat, maka selanjutnya adalah melakukan proses desain menggunakan software Autocad 2016, pada proses mendesain dilakukan beberapa tahap, yaitu melakukan desain dalam bentuk 2 dimensi dengan ukuran yang telah ditentukan sebelumnya, desain ini dapat dilakukan dengan menggunakan command L (line) sehingga dapat membuat sebuah garis horizontal maupun vertical sesuai bentuk yang tampak dari beberapa sisi.



Gambar 1. desain 2D tampak depan



Gambar 2. desain 2D tampak samping



Gambar 3. desain 2D tampak atas

4.2 Pengujian Struktur Kontruksi *Gantry Crane*

Setelah selesai dalam mendesain bentuk konstruksi *Gantry Crane* yang diinginkan, maka tahap selanjutnya ialah menguji kekuatan konstruksi tersebut menggunakan software *SOLIDWORKS 2019*. Softwer ini bertujuan untuk mengetahui berapa beban maksimal yang dapat diangkat oleh Crane.

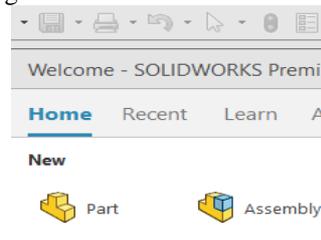
Pada proses ini ada beberapa tahapan dalam melakukan pengujian struktur. Berikut adalah tahapan dan proses pengujian.

- a. Membuka software *SOLIDWORKS 2019*



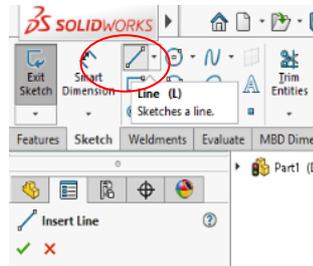
Gambar 4. Softwer SOLIDWORKS 2019

- b. Setelah memasuki menu SOLIDWORKS 2019, terdapat beberapa pilihan menu *part*, *assembly*, *drawing*, kemudian pilih menu *part* dimana menu *part* ini berfungsi sebagai tempat Mendesain ulang bagian yang akan diuji kekuatannya dengan menggunakan garis *line*, Setelah memasuki menu SOLIDWORKS 2019, terdapat beberapa pilihan menu *part*, *assembly*, *drawing*, kemudian pilih menu *part* dimana menu *part* ini berfungsi sebagai tempat Mendesain ulang bagian yang akan diuji kekuatannya dengan menggunakan garis *line*.



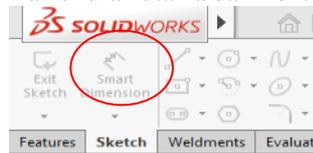
Gambar 5. Menu part

- c. Setelah memasuki menu *part* didalamnya terdapat bebrapa pilihan menu diantaranya *top line*, *front line*, *ringle plan*, kemudian tahap selanjutnya pilih menu *top line* dimana menu ini sebagai penentuan tampak sisi pandang saat melakukan desain.
- d. Kemudian tahap selanjutnya pilih menu *line* untuk membuat garis awal pada desain yang akan direncanakan,



Gambar 6. Menu line

- e. Kemudian tahap selanjutnya mengeklik menu *smart dimension* dimana menu *smart dimension* ini berfungsi sebagai tempat memasukkan ukuran utama dari kontruksi *Gantry crane* yang ingin di desain.

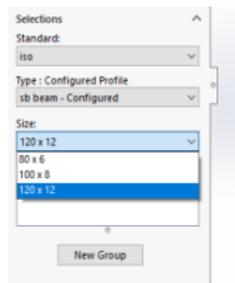


Gambar 7. Menu smart dimension

Setelah desain sudah ada maka tahap selanjutnya menentukan profil yang akan dan ukuran profil apa yang akan digunakan untuk mendesain overhead crane dengan cara mengeklik menu *weldments*.



Gambar 8. Menu weldment.



Gambar 9. Menentukan ukuran profil

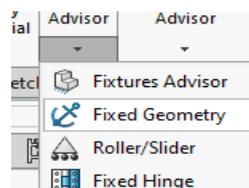
Setelah ukuran profil dimasukkan, tahap selanjutnya ialah menentukan jenis material apa yang akan digunakan dalam mendesain *overhead crane* tersebut.



Gambar 10. Menentukan material

Kemudian pada *ikon Aplly Material* pada *tollbar* digambar dapat menentukan langsung jenis material apa yang digunakan, dimana material itu saya menggunakan material ASTM A36.

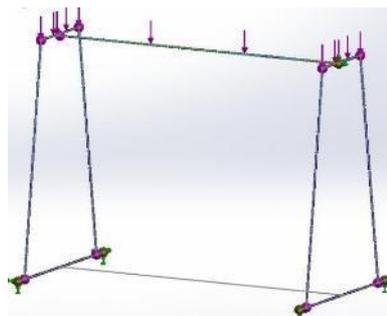
- f. setelah desain sudah ditentukan jenis materialnya langkah selanjutnya menentukan *fixed geometry* atau titik tetap pada *Gantry Crane*.



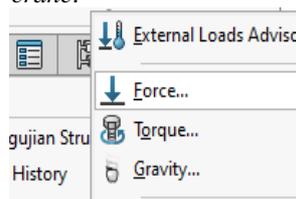
Gambar 11. Menentukan fixed geometry

Dapat dilihat pada gambar dibawah ini adalah hasil setelah menentukan *fixed geometry*.

Gambar 12. Posisi *Fixed Geometry*

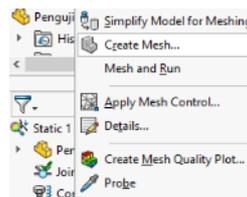


Kemudian setelah *fixed geometry* telah ditentukan seperti gambar diatas, maka selanjutnya menentukan *force* atau gaya pada konstruksi *Gantr crane*.



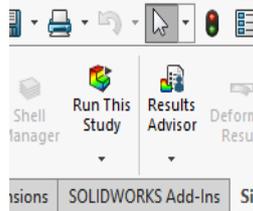
Gambar 13. Menentukan force

- g. Pada tahap ini gaya yang ditentukan adalah sebesar 3432 Newton. Kemudian setelah *force* atau gaya telah ditentukan, selanjutnya melakukan *create mesh*.



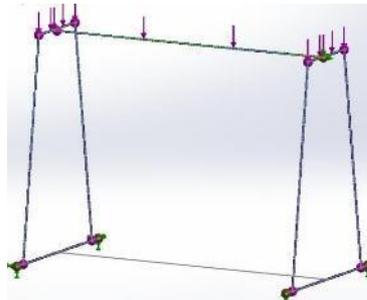
Gambar 14. Perintah crate mesh

- h. Langkah terakhir yaitu mengklik ikon seperti gambar dibawah ini yang bertujuan untuk melihat *stress* terhadap konstruksi yang sebelumnya telah ditentukan *fixed geometry* serta *force* nya.



Gambar 15. Perintah run this study

Kemudian setelah mengklik *run this study* maka dapat dilihat pada gambar dibawah ini merupakan hasil dari *running*.



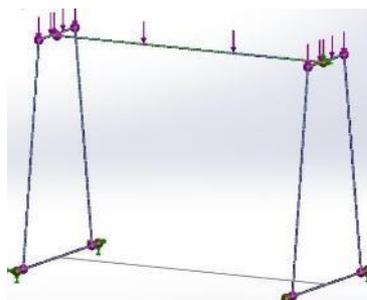
Gambar 16. Hasil Run This Study

4.2 Hasil deformasi (*displacement*)

Deformasi (*displacement*) merupakan proses perubahan bentuk atau distorsi pada suatu komponen yang terjadi akibat beban atau tekanan. Deformasi merupakan salah satu indikator untuk mengetahui kekuatan material. Semakin kuat suatu material, maka nilai deformasi yang di hasilkan dari proses pembebanan semakin kecil. Semakin lemah suatu material, maka nilai deformasi yang di hasilkan dari proses pembebanan semakin besar.

Dibawah ini menunjukkan hasil simulasi crane terhadap beberapa pembebanan, sehingga hasil simulasi ini akan didapatkan kekuatan crane terhadap beban yang di angkat.

1. Pembebanan Crane dengan 2 Ton (19613) N

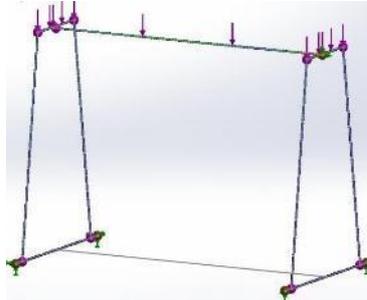


Gambar 18. Tegangan von Mises Crane dengan beban 2 Ton (196131 N)

Gambar menunjukkan hasil simulasi crane terhadap beban 19631 N. tegangan von mises maksimal

sebesar 123.5 Mpa. Tegangan von mises berada diatas kekuatan luluh (*yield strength*) material steel ASTM A36, yaitu 400-550 Mpa.

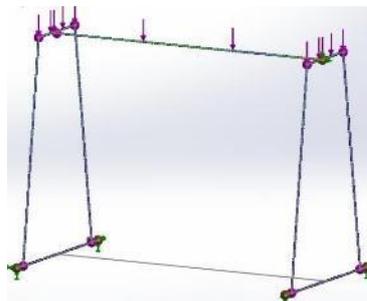
2 Pembebanan Crane dengan 3.5 Ton (34323) N



Gambar 19. Tegangan von Mises Crane dengan beban 3.5 Ton (34323 N)

Gambar menunjukkan hasil simulasi crane terhadap beban 34323 N. tegangan von mises maksimal sebesar 185.2 Mpa. Tegangan von mises berada diatas kekuatan luluh (*yield strength*) material steel ASTM A36, yaitu 400-550 Mpa.

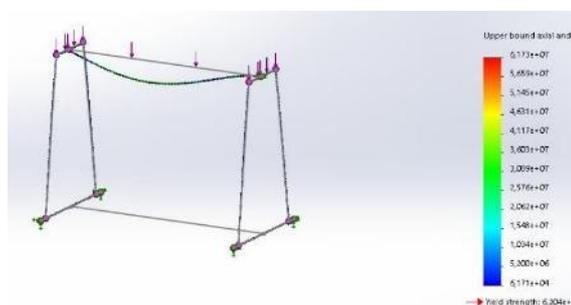
3 Pembebanan Crane dengan 5.8 Ton (56878) N



Gambar 20. Tegangan von Mises Crane dengan beban 5.8 Ton (56878 N)

Gambar menunjukkan hasil simulasi crane terhadap beban 56878 N. tegangan von mises maksimal sebesar 370.4 Mpa. Tegangan von mises berada diatas kekuatan luluh (*yield strength*) material steel ASTM A36, yaitu 400-550 Mpa.

4 Pembebanan Crane dengan 6.2 ton (60801) N



Gambar 4. 28 Tegangan von Mises Crane dengan beban 6.2 Ton (60801 N)

Gambar 4.28 menunjukkan hasil simulasi crane terhadap beban 60801 N. tegangan von mises maksimal sebesar 617.3 Mpa. Tegangan von mises berada diatas kekuatan luluh (*yield strength*) material steel ASTM A36, yaitu 400-550 Mpa.

a. Kapasitas Overhead Crane

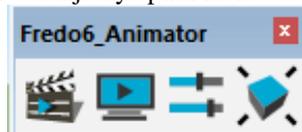
Tabel 1. Hasil Simulasi

Pembebanan	Tegangan	Keterangan
2 Ton (19613 N)	123.5 Mpa	Kuat
3.5 Ton (19613 N)	185.2 Mpa	Kuat
5. 8Ton (31381 N)	370.4 Mpa	Kuat
6.2 Ton (37265 N)	617.3 Mpa	Lemah

Dilihat dari Table 4.3 bahwa pembebanan pada beban 2 Ton sampai dengan 5.8 Ton konstruksi crane masih mampu menahan beban yang di berikan, rata rata masih di bawah kekuatan luluh (*yield strength*) material steel ASTM A36 ,yaitu 400-550 Mpa . Sedangkan pada pembebanan pada beban 6.2 Ton, konstruksi crane tidak mampu untuk menahan beban tersebut, tegangan berada diatas kekuatan luluh (*yield strength*) material steel ASTM A36, yaitu 400-550 Mpa. Jadi untuk kapasitas crane dapat di ambil di pembebanan 5.8 Ton (56878 N).

4.3 Langkah pembuatan Animasi Overhead Crane

1. Langkah pertama membuka *Software SketchUp 2019*.
2. Kemudian klik menu simple pada layar awal *sketchUp*
3. Ketika sudah memasuki menu simple selanjutnya pilih menu atau tolls Toolbal Fredo6_ animator.



Gambar 21. Toolbar fredo6_animator

4. Kemudian pilih menu animator – clip editor.
5. Setelah mengklik menu animator – clip editor terdapat beberapa pilihan menu didalamnya.



Gambar 22. Tampilan isi dalam menu animator - clip editor

6. Kemudian pilih menu *insert sequence*.



Gambar 23. Menu Insert Sequence

7. Pilih menu *insert a unit movement* yang nantiya akan muncul *new moment* yang digunakan sebagai bahan pembuatan animasi pertama pada objek yang akan digerakkan.



Gambar 24. Menu Insert a Unit Movement

8. pilih menu *Traslation* yang berfungsi untuk menggerakkan objek kearah depan, belakang, kiri dan kanan, atas dan bawah sesuai arah yang diinginkan.



Gambar 25. Menu Traslation

9. pilih menu camera untuk merekam sisi pandang dari video animasi yang telah dibuat.



Gambar 26. Menu Camera

10. Tahap terakhir ialah menyimpan hasil rekaman video animasi yang telah dibuat. Sebelum melakukan penyimpanan hasil dari animasi, kita bisa melihat hasil dari rekaman tadinya dengan cara mengklik menu play.



Gambar 27. Menu Penyimpanan

Kemudian ada beberapa pilihan menu dalam proses penyimpanan dari hasil video tadinya. Dan pilihlah penyimpanan dengan MP4 dan klik generato Video. Tunggu sampai proses penyimpanan selesai.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah meneliti serta memaparkan diatas, maka didapati kesimpulan sebagai berikut :

1. Bentuk dari desain *gantry crane* terdiri tiga jenis, yaitu *single girder*, *single girder beam*, dan *double girder*. *Single girder* adalah jenis crane yang paling umum digunakan dipabrik maupun gedung. *Crane type* ini menggunakan *single beam (girder)* dan terhubung dengan *runway beam*.
2. Hasil dari kekuatan struktur *gantry crane* berupa maksimal beban yang mampu diangkat oleh *gantry crane* dan untuk beban maksimal yang mampu diangkat *gantry crane* adalah 5,8 ton serta material yang digunakan adalah H-Beam ASTM A36. Dalam proses mencari kekuatan struktur ini menggunakan *software solidworks 2019* dengan melakukan 4 kali pembebanan yang berbeda beda. Dari beban yang 2 ton dengan tegangan *von mises* maksimal sebesar 123.5 Mpa, beban 3,2 ton dengan tegangan *von mises* maksimal sebesar 185.2 Mpa, beban 5.8 ton dengan tegangan *von mises* maksimal sebesar 370.4 Mpa, dan untuk 6,2 ton dengan tegangan *von mises* maksimal sebesar 617.3 Mpa. Jadi beban maksimal yang mampu diangkat oleh *gantry crane* adalah 5.8 Ton dikarenakan tegangan *von mises* nya masih berada diatas kekuatan luluh dari material ASTM A36 yaitu 400-550 Mpa. Sedangkan untuk beban 6.2 ton itu dibawah atau lebih besar dari kekuatan luluh dari material.
3. Untuk hasil dari animasi *gantry crane* ini berupa video yang didalamnya terdapat bagaimana cara kerja dari *gantry crane* yang dirancang.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti bebmbagikan saran:

1. Sebelum menggunakan *gantry crane*, hendaknya diperiksa terlebih dahulu muatan yang akan diangkat oleh alat ini karna jika melebihi kapasitas maka alat ini tidak akan berfungsi.
2. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya harus dilakukan dengan menggunakan *software Ansys* struktur untuk memperkuat hasil dari pengujian struktur yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- American institute of Steel Structures. (2016). *AISC Specification For structural Steel Buildings*. Chicago: AISC Inc.
- Ari, Muhamad dkk (2018). Modul Ajar Mekanika Teknik. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya.
- Ishak. L. F. dan Aminudin. T. (2018). Perencanaan Sistem Gantry Crane dengan Wireless Control Berbasis Arduino. *Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*, Vol. 15. No. 1.
- Iremonger, MJ. (1990). *Dasar Analisa Tegangan*. Universitas Indonesia.
- Jibril Dkk. (2020). Design and Control of a Gantry Crane System with Limited Payload Angle using Robust and State Feedback Controllers. *Journal of Engineering and applied Science*, Vol. 15, No. 24.
- Khan Dkk. (2017). Design And Analysis of Crane Hook with Different Materials. *Int. J. Innov. Emerg. Res. Eng*, Vol. 4, No. 3.
- Kunarto. (2019). Perencanaan Roda Jalan Troly dan Penggerak Motor Litrik gantry Crane, *Jurnal Teknik Mesin UBL*, Vol. 6, No. 2.
- Siregar. Dkk. (2018). Rancang Bangun Crane dengan Kapasitas Angkat Maksimal 1 Ton. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, Vol. 2, No. 2.
- Wibawa. L. A. (2019). Desain dan Simulasi Elemen Hingga Gantry Crane Kapasitas 9 Ton Menggunakan Autodesk Inventor 2017. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, Vol. 11, No. 02.
- Winata. T. 2010. ZWCAD Sebagai Solusi Pengganti AUTOCAD. *Jurnal Arsitektur*, Vol. 1, No. 2.