

Desain dan Animasi Overhead Crane untuk Operasional di Bengkel Pipa dan Plat Jurusan Teknik Perkapalan

Ilham Masduki¹, Afriantoni¹

¹Jurusan Teknik Perkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis

¹ilhammasduki01@gmail.com, afriantoni@polbeng.ac.id

ABSTRACT

Pipe and plate workshop is a workshop engaged in steel construction, which includes marking work, plate and pipe cutting, inspection and NDT, as well as being able to design and produce steel construction work. This workshop is one of the workshops in the Department of Marine Engineering, Bengkalis State Polytechnic. Overhead cranes are the most popular type of crane and can lift from 20 to 200 tons. Overhead cranes are installed on the factory ceiling but can be used indoors or outdoors. There are 2 types of overhead cranes, namely double girder and single girder.

Keywords: design, overhead crane, workshop

1. PENDAHULUAN

Bengkel pipa dan plat merupakan bengkel yang bergerak di bidang konstruksi baja, yang mencakup pekerjaan *marking*, pemotongan plat dan pipa, bending plat, *inspeksi* dan memproduksi pekerjaan konstruksi baja. Bengkel ini merupakan salah satu bengkel yang ada di Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis. Adapun produk dan layanan bengkel pipa dan plat adalah kursi, meja, lemari besi, pagar besi, papan nama (*plank*) teralis jendela, ayunan, rak pot bunga, menara air *towrent*, dan alat pengasapan ikan. Jasa dan layanan yang diberikan dari bengkel pipa dan plat berupa *nesting plate*, pemotongan plat dan pipa sampai ketebalan 10 mm, *roling plate*, bending plat, pengecatan,

Dari penjelasan seputar bengkel pipa dan plat diatas maka saya dapat menemui kasus dimana dalam suatu proses pemindahan plat atau alat-alat berat bahkan mesin yang memiliki bobot yang tidak bisa diangkat oleh manusia sehingga sulit untuk memindahkannya dari satu tempat ke tempat lain. Maka dari itu penelitian ini akan membuat desain serta animasi dari *Crane* supaya mempermudah dalam proses pengangkatan plat-plat, alat-alat berat yang berada di bengkel pipa dan plat di Jurusan Teknik Perkapalan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Overhead crane sebuah alat berat yang sangat banyak ditemukan di berbagai dunia industri, pabrik, maupun bengkel yang digunakan untuk mengangkut bahan material. Manusia harus bisa menjaga jarak saat mengontrol *overhead crane* yang sedang bekerja mengangkut bahan material Agar terhindarnya dari kecelakaan penggunaan *overhead crane* karena alat kontrol *overhead crane* pada umumnya masih banyak di kontrol menggunakan *push button* yang dihubungkan ke sistem menggunakan kabel, (Novriadi. 2019).

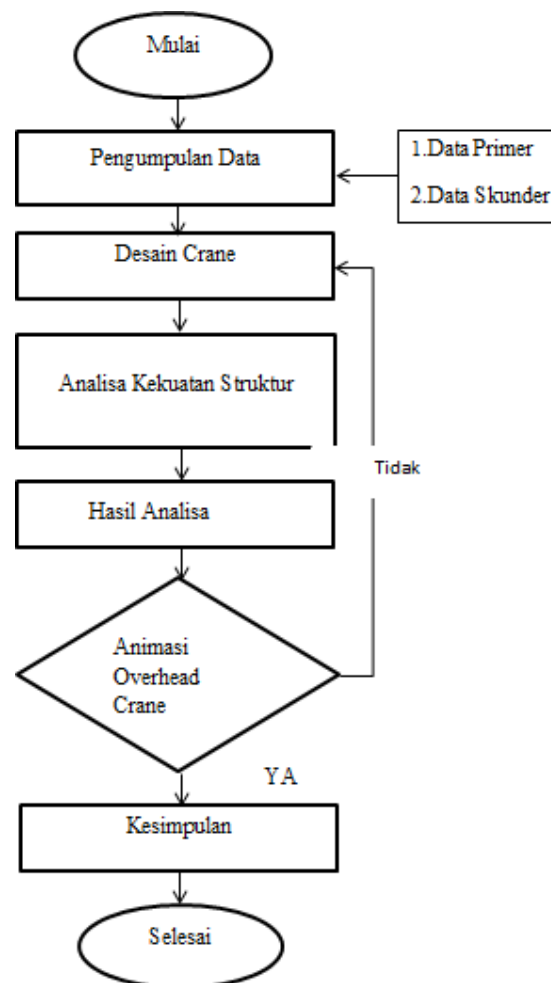
Prinsip kerja pesawat angkat ini adalah untuk mengangkat menurunkan dan memindahkan alat atau pun benda berat yang ada di *workshop* ketika diadakan perbaikan maupun perawatan terhadap alat berat. Dalam pengoperasiannya, benda yang akan diangkat harus bebas dari segala rintangan agar dapat dengan mudah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

3. METODOLOGI PENELITIAN

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



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penentuan Ukuran Utama *Overhead Crane* yang dirancang

Pada saat ini dalam proses pengangkatan alat berat di bengkel pipa dan plat masih menggunakan tehnik secara manual, yang mana masih digunakan dengan tenaga manusia. Nah, untuk data yang digunakan merupakan data yang diambil secara langsung dari bengkel pipa dan plat di Juusan Teknik Pekapalan Politeknik Negeri Bengkais, Berupa pengukuran Lebar, Tinggi, serta panjang pada ruangan bengkel pipa dan plat, Dari hasil pengukuran maka di dapatkan Lebar keseluruhan 15,15 meter, Panjang keseluruhan 17,6 meter dan tinggi 3.94 meter. Namun, dalam hal ini apabila dirancang dan dibangun *Overhead Crane* dengan menggunakan ukuran sebenarnya maka akan terjadinya benturan secara langsung pada dinding bengkel pipa dan plat. Dalam hal ini, saya mengurangi pada sisi kanan dan kiri bangunan, Untuk perancangan lebar *Single Girder Oerhead Crane* 15,3 meter. Dan untuk jenis material yang akan digunakan ialah material H-Beam ASTM A36 dengan ukuran profil H-Beam 30 cm x 30 cm x 19 mm x 15,3 cm, dimana material ini yang sering digunakan dalam proses perancangan dan pembangunan *Overhead Crane* diperusahaan, selain itu material ini merupakan material yang sangat kokoh dan kuat untuk struktur *Overhead Crane*. Ukuran utama ruangan bengkel pipa dan plat sebagai berikut :

Tinggi : 3,94 Meter
Lebar : 15,5 Meter
Panjang : 17,6 Meter

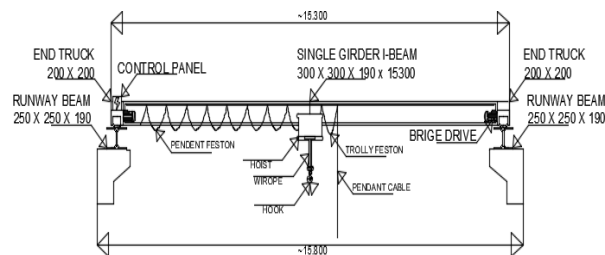
Ukuran utama Desain Oerhead Crane yang ingin dirancang sebagai berikut :

Lebar Overhead Crane : 15.3 meter
Panjang Crane : 3,4 meter

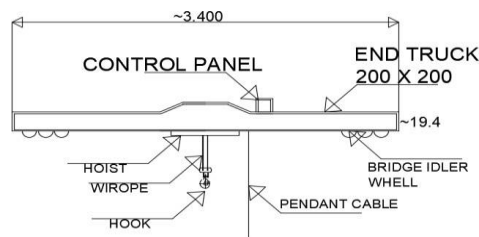
Adapun pengangkatan barang yang dilakukan pada bengkel pipa dan plat ini berupa mesin- mesin dan juga plat-plat yang ada dibengkel pipa dan plat.

4.2 Tahap Desain Overhead Crane

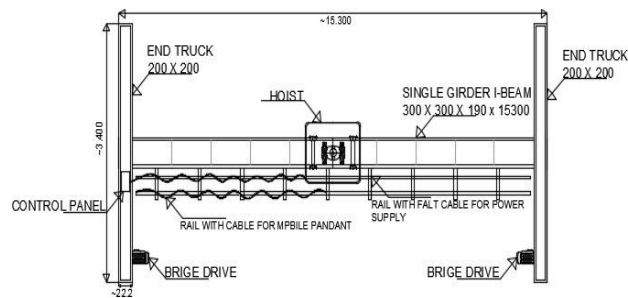
Setelah ukuran *Overhead Crane* ini didapatkan, maka selanjutnya adalah melakukan desain menggunakan *software AutoCad 2016*, pada proses mendesain dilakukan bebrapa tahap, yaitu melakukan desain dalam bentuk 2 dimensi dengan ukuran yang telah ditentukan sebelumnya, desain ini dapat dilakukan dengan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



Gambar 1. desain 2D tampak depan



Gambar 2. desain 2D tampak samping



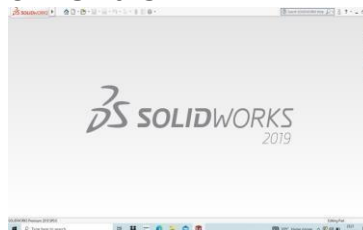
Gambar 3. desain 2D tampak atas

4.3 Pengujian Struktur Kontruksi *Overhead Crane*

Setelah selesai d mendesain bentuk konstruksi *Overhead 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 diangkut oleh *Overhead Crane*.

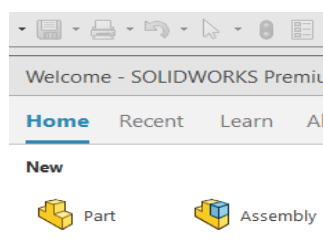
Pada proses ini ada beberapa tahapan dalam melakukan pengujian struktur. Berikut adalah tahapan dan proses pengujian.

- a. Membuka *software SOLIDWORKS 2019*



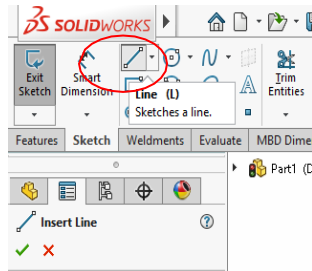
Gambar 4. Softwer SOLIDWORKS 2019

- 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*.



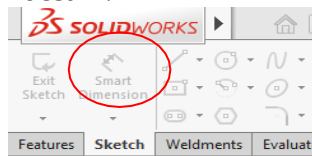
Gambar 5. Menu part

- c. Setelah memasuki menu *part* didalamnya terdapat beberapa pilihan menu diantaranya *top line*, *front line*, *ring 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,



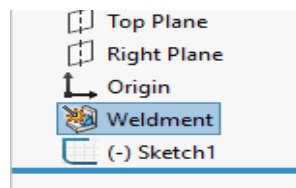
Gambar 6. Menu line

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

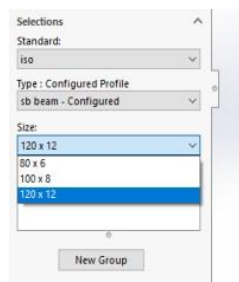


Gambar 7. Menu smart dimension

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

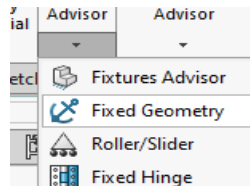
Setelah ukuran profil dimasukkan, tahap selanjutnya ialah menentukan jenis material apa yang akan digunakan dalam mendesain *overhead crane* tersebut.



Gambar 10. Menentukan material

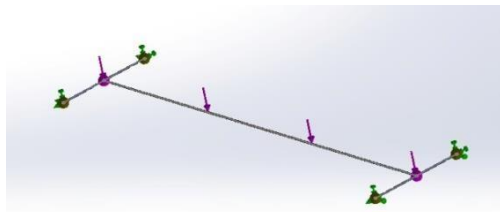
Kemudian pada *ikon Apply Material* pada *toolbar* digambar dapat menentukan langsung jenis material apa yang digunakan, dimana material itu saya menggunakan material ASTM A36.

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



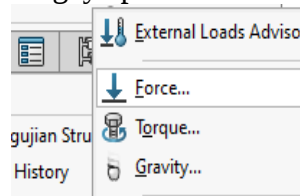
Gambar 11. Menentukan fixed geometry

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



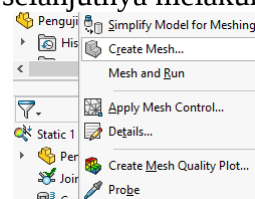
Gambar 12. Posisi Fixed Geometry

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



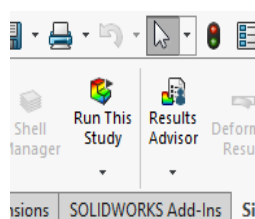
Gambar 13. Menentukan force

- g. Pada tahap ini gaya yang ditentukan adalah sebesar 31381 Newton. Kemudian setelah *force* atau gaya telah ditentukan, selanjutnya melakukan *create mesh*.



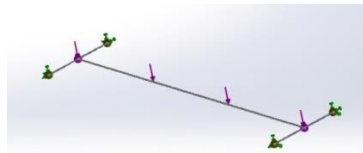
Gambar 14. Perintah crate mesh

- 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.



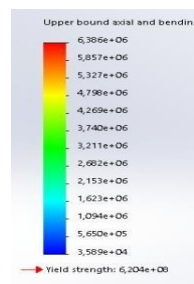
Gambar 15. Perintah run this study

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



Gambar 16. Hasil Run This Study

Dan pada gambar dibawah ini adalah batas maksimal bebas yang bisa diangkut yang mana yang berwarna paling merah adalah batas maksimal nya yang jika dihitung ke angka desimal dari 6,386e+06.

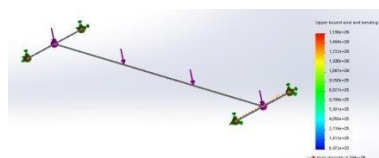


Gambar 17. Batas maksimal

4.4 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. Dibawah ini menunjukkan hasil simulasi *crane* terhadap beberapa pembebanan, sehingga hasil simulasi ini akan didapatkan kekuatan crane terhadap beban yang di angkat. Berikut adalah hasil uji kekuatan struktur.

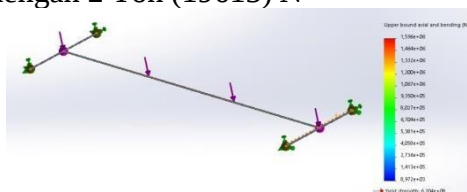
1. Pembebanan Crane dengan 1 Ton (80665) N



Gambar 18. Tegangan von Mises Crane dengan beban 1 Ton (80665 N)

Gambar menunjukkan hasil simulasi crane terhadap beban 80665 N. tegangan von mises maksimal sebesar 159.6 Mpa. Tegangan von mises berada diatas kekuatan luluh (*yield strength*) material steel ASTM A36, yaitu 400-550 Mpa.

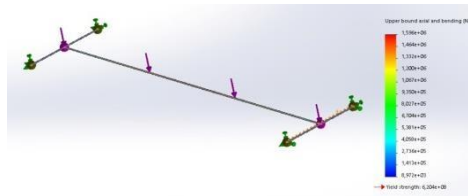
- ## 2. Pembebanan Crane dengan 2 Ton (19613) N



Gambar 19. Tegangan von Mises Crane dengan beban 2 Ton (19613 N)

Gambar menunjukkan hasil simulasi crane terhadap beban 19613 N. tegangan von mises maksimal sebesar 319.3 Mpa. Tegangan von mises berada diatas kekuatan luluh (*yield strength*) material steel ASTM A36, yaitu 400-550 Mpa.

3. Pembebanan Crane dengan 3,2 Ton (31381) N



Gambar 20. Tegangan von Mises Crane dengan beban 5.9 Ton (31381 N)

Gambar menunjukkan hasil simulasi crane terhadap beban 31381 N. tegangan von mises maksimal sebesar 478.9 Mpa. Tegangan von mises berada diatas kekuatan luluh (*yield strength*) material steel ASTM A36, yaitu 400-550 Mpa.

4.5 Kapasitas Overhead Crane

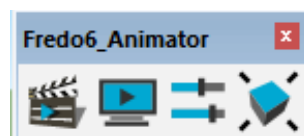
Tabel 1. Hasil Simulasi

Pembebanan	Tegangan	Keterangan
1 Ton (80665 N)	159,6 Mpa	Kuat
2 Ton (19613 N)	319,3 Mpa	Kuat
3,2 Ton (31381 N)	478,9 Mpa	Kuat
3,8 Ton (37265 N)	638,6 Mpa	Lemah

Dilihat dari tabel pembebanan pada beban 1 Ton sampai dengan 3,2 Ton kontruksi 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 Sedang kan pada pembebanan pada beban 3,8 Ton, kontruksi 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 3,2 Ton (31381 N).

4.6 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.



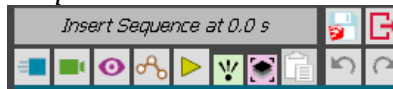
Gambar 21. Toolbar fredo6_animator

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



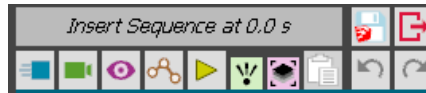
Gambar 22. Tampilan isi dalam menu animator - clip editor

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 mengerakkan objek kearah depan, belakang, kiri dan kanan, atas dan bawah sesuai arah yang diinginkan.



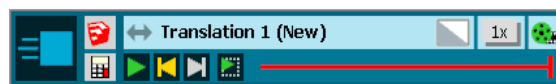
Gambar 25. Menu Traslation

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 vidioi 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 vidioi tadinya. Dan pilih lah penyimpanan dengan MP4 dan klik generato Video. Tunggu sampai proses penyimpanan selesai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

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

1. Bentuk *desain overhead crane* terdiri tiga jenis, yaitu *single girder*, *single girder beam*, dan *double girder*. *Single girder* adalah jenis *crane* yang paling umum digunakan dipabrik maupun gudang. *Crane type* ini menggunakan *single beam (girder)* dan terhubung dengan *runway beam*.
2. Setelah dilakukan pengujian melalui *softwer solidwork*, didapati kekuatan struktur desain *Overhead Crane*, dimana pengangkatan beban pada *Overhead Crane* dengan berat 3,2 ton sampai dengan pengangkatan beban 6,2 ton konstruksi *Crane* tersebut masih mampu menahan beban yang diberikan, sedangkan pada

pembebanan 6,5 ton, konstruksi Crane tidak mampu lagi untuk menahan beban yang diangkat, dimana tegangan beban tersebut berada diatas kekuatan luluh (*Yield Strength*). Jadi maksimal pengangkatan pada konstruksi crane adalah mampu mengangkat beban yang memiliki berat 6,2 ton.

3. *Simulasi* dan animasi dari *Overhead Crane* ini penulis menjelaskan dan menuangkan dalam bentuk video animasi, didalam video tersebut terdapat beberapa pergerakan, yaitu pergerakan struktur dari *overhead Crane (single girder crane)* dan juga pergerakan hoist beserta proses kerja dari *overhead crane* itu.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti memberikan saran:

1. Sebelum menggunakan Overhead Crane ini, hendaknya di periksa terlebih dahulu muatan yang akan diangkat oleh alat ini karena jika melebihi kapasitas maka alat ini tidak akan berfungsi.
2. Dan juga sebelum menggunakan overhead crane ini, hendaklah diperiksa terlebih dahulu masalah pada kemiringan derek, kemiringan overhead crane yang tidak sejajar dan miring ketika adanya pergerakan pada landasan bisa menimbulkan tekanan dan juga kerusakan yang signifikan pada sistem kerja Overhead Crane.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Novriadi. A. (2019). Perancangan Pengontrolan Overhead Crane Menggunakan Kabel dan Nirkabel Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Terpadu*, Vol. 7, No. 2.
- Teja. Dkk. (2020). Design And Analysis Of EOT Crane Hook With Different Materials Using FEM. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, Vol. 7, No. 7.
- Bikatofani. R. R. (2015). Analisa Risiko Pengoperasian Overhead Crane Double Girder Di Visi Kapal Niaga PT PAL SURABAYA. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 4, No. 1.
- Siregar. Dkk (2018). Rancang Bangun Crane Dengan Kapasitas Angkat Maksimal 1 Ton. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, Vol. 2, No. 2.
- MF Hanafi (2019). Rancang Bangun Sistem Instalasi Overhead Crane Kapasitas 5 Ton Berbasis Cupid Radio Remote Control. *Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, 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.
- Iremonger, MJ. (1990). *Dasar Analisa Tegangan*. Universitas Indonesia.
- Ari, Muhamad dkk (2018). Modul Ajar Mekanika Teknik. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya.
- American institute of Steel Structures. (2016). *AISC Specification For structural Steel Buildings*. Chicago: AISC Inc.
- Winata. T. 2010. ZWCAD Sebagai Solusi Pengganti AUTOCAD. *Jurnal Arsitektur*, Vol. 1, No. 2.