



JURNAL MISTEK

JURNAL TEKNIK MESIN MISTEK

MESIN INOVASI DAN TEKNOLOGI



PERANCANGAN BEAM JENIS HOIST CRANE PROTOTIPE PENGANGKAT ATAU PENGANGKUT SAMPAH ECENG GONDOK

Andre Dewantara¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: andredewantara96@gmail.com¹

Masuk: 9 Mei 2022

Direvisi: 24 Juli 2022

Disetujui: 29 Juli 2022

Abstrak: Crane adalah mesin pemindah bahan yang memiliki gabungan mekanisme pengangkat secara terpisah dengan rangka dan digunakan untuk mengangkat serta memindahkan muatan yang dapat digantung maupun diikatkan pada Crane secara bebas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kekuatan maksimum dari rangka Beam Crane dengan pembebanan 200 N, 300 N, dan 500 N dengan jenis model HXDL-30, HXDL-40, dan HXDL-72 dengan Panjang Beam 5.000 mm. Pada pengujian ini dilakukan dengan simulasi Solidwork untuk mengetahui kekuatan rangka pada saat menerima beban. Untuk material yang digunakan yaitu Galvanis Steel dengan Yield Strength sebesar 203.943.242 N/mm². Nilai tegangan yang dihasilkan masih jauh dibawah batas maksimal kekuatan luluh (yield strength) sebesar 203.943.242 N/mm². Dari analisis hasil simulasi nilai Displacement maksimum model HXDL-30 memiliki nilai max Displacement tertinggi dari ketiga model tersebut, yang artinya rangka Beam akan lebih rentan patah dengan beban maksimum 500 N. 4. Dari analisa hasil Analisa keseluruhan pada model HXDL-30, HXDL-40 dan HXDL-72, model HXDL-40 sangat direkomendasikan untuk digunakan sebagai rangka Beam pada pengangkat/pengangkut eceng gondok sampai pembebanan 500 N.

Kata Kunci : Beam Crane, eceng gondok, Galvanis Steel & simulasi

Abstract: A Crane is a material transfer machine that has a combined lifting mechanism separately from a frame and is used to lift and move loads that can be hung or tied to a Crane freely. The purpose of this study was to determine the maximum strength of the Crane Beam frame with a loading of 200 N, 300 N, and 500 N with the type of model HXDL-30, HXDL-40, and HXDL-72 with a Beam length of 5,000 mm. In this test carried out with Solidwork simulation to determine the strength of the frame when receiving the load. The material used is Galvanized Steel with a Yield Strength of 203,943,242 N/mm². The resulting Stress value is still far below the maximum yield strength of 203,943,242 N/mm². From the analysis of the simulation results, the maximum Displacement value of the HXDL-30 model has the highest max Displacement value of the three models, which means that the Beam frame will be more prone to fracture with a maximum load of 500 N. 4. From the analysis of the results of the overall analysis on the HXDL-30 model, HXDL- 40 and HXDL-72, HXDL-40 model is highly recommended for use as a Beam frame for water hyacinth lifters/transporters up to a loading of 500 N.

Keywords: Beam Cranes, water hyacinth, galvanized steel & simulation

PENDAHULUAN

Eceng gondok adalah tanaman air yang tumbuh di sungai, sawah atau kolam. Eceng gondok dapat tumbuh dengan cepat hingga menghalangi aliran air, dan jika hidup di lokasi yang tidak diinginkan, dapat merusak atau menyumbat aliran air, dll. Oleh karena itu, diperlukan alat yang bisa mengvisualisasi sampah eceng gondok untuk mengurangi pencemaran perairan. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mencegah pedangkalan dan gulma tersebut adalah dengan teknologi alat pengangkat dan pengangkut jenis HOIST CRANE yang mampu mengangkat eceng gondok^[1]

Crane adalah salah satu alat berat (heavy equipment) yang digunakan sebagai alat pengangkat dalam proyek konstruksi. Crane bekerja dengan cara mengangkat material yang akan dipindahkan, memindahkannya secara horizontal, lalu menurunkan material tersebut ke lokasi yang diinginkan. Alat ini memiliki bentuk dan daya

angkat yang sangat baik serta dapat berputar hingga 360 derajat dan dalam jangkauan yang luas tergantung jenisnya^[2]

Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi rangka *Beam Crane* pada aplikasi solidwork untuk mengetahui ketahanan dan kekuatan pada *Beam Crane*. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai uji ketahanan beban max 200 N, 300 N dan 500 N dengan variasi model HXDL-30, HXDL-40 dan HXDL-72 yang menggunakan material *Galvanis Steel* pada rangka *Beam Crane* alat pengangkat dan pengangkut sampah eceng gondok^[3]

Beam merupakan bagian dari *Crane* yang paling mudah dikenali karena terlihat seperti lengan yang panjang. Tergantung pada jenis dan desain *crane*, komponen ini memiliki beberapa fungsi. Mereka dapat beroperasi tanpa *Jib* dan terkadang merupakan komponen yang paling penting pada *Crane*. *Beam* memiliki fungsi seperti lengan derek untuk menggenggam, memindahkan, mengangkat, atau menurunkan beban. *Beam* dengan demikian bertindak sebagai gantungan dan menaikkan serta menurunkan sistem pengangkatan. Sistem pengangkat sendiri berfungsi untuk menangguk (hang) dan menaikkan serta menurunkan beban atau muatan.^[4]

Uji kekuatan merupakan pengujian yang paling efektif untuk menguji kekerasan dan ketahanan suatu material, dengan simulasi ini kita bisa mengetahui gambaran sifat mekanis suatu material meskipun pengukuran hanya dilakukan pada suatu titik atau daerah tertentu, nilai kekerasan cukup valid untuk menyatakan kekuatan suatu material. Dengan dilakukannya pengujian kekerasan ini, dapat dengan mudah material digolongkan sebagai material getas atau ulet.^[5]

METODOLOGI

1. Alat dan Bahan Penelitian

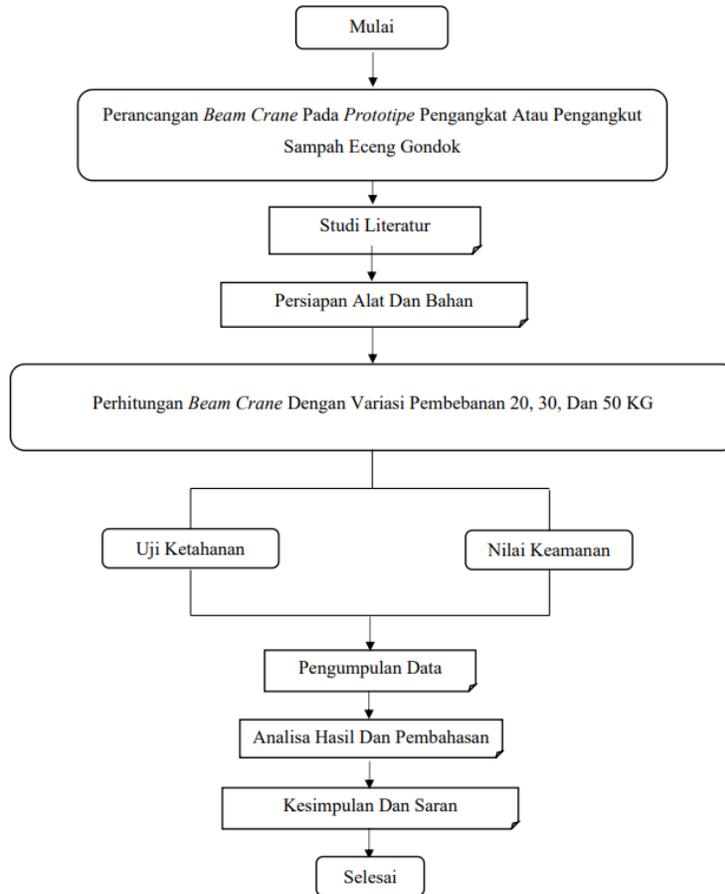
- a) Laptop Asus
- b) Software Solidwork
- c) Rancang *Beam Crane*

2. Waktu dan tempat Penilitan

Untuk tempat penelitian kemungkinan di Lab Teknik Mesin Universitas Pamulang yang berlokasi Jl. Surya Kencana No.1, Pamulang Barat, Kec.Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15417. Waktu penelitian perkiraan direncanakan selama 6 bulan yang dimulai pada bulan Juni 2022 sampai dengan November 2022.

3. Diagram Alir Penelitian

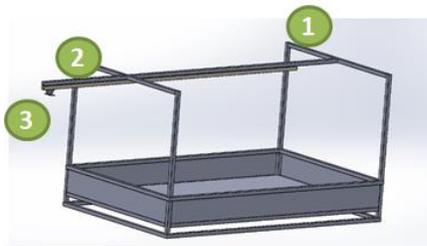
Untuk menentukan ranga beam alat pengangkat atau pengangkut eceng gondok diperlukan langkah – langkah agar penelitian ini bisa mendapatkan hasil yang maskimal, berikut ini langkah – langkahnya :



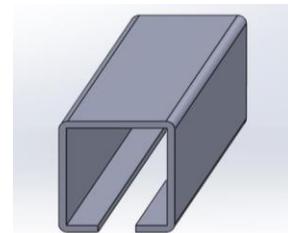
Gambar 1. Diagram Alir

1. Desain dan spesifikasi material

2.



Gambar 2. Desain crane pada solid work



Gambar 3. Rangka Beam pada aplikasi solidowork

Rangka beam tersebut akan dilakukan simulasi pada aplikasi solidwork pada pembenanan 200 N, 300 N, dan 500 N dengan beberapa variasi material berbahan Galvanis Steel sebagai berikut :

Tabel 1. Keterangan variasi model material

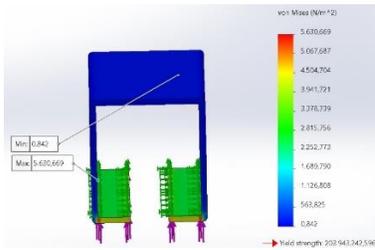
Model	Panjang	Lebar	Tinggi	Ketebalan
HXDL-30	5.000 mm	30 mm	32 mm	1,5 mm
HXDL-40	5.000 mm	40 mm	40 mm	2,5 mm
HXDL-72	5.000 mm	68 mm	72 mm	4,5 mm

HASIL DAN PEMBAHASAN

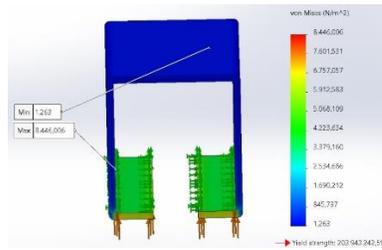
Simulasi yang akan dilakukan yaitu dengan melakukan pengujian untuk mengetahui nilai *Stress*, *Displacement*, *Strain* dan juga *Safety Factor* pada model HXDL-30, HXDL-40 dan HXDL-72.

1. Hasil simulasi Stress

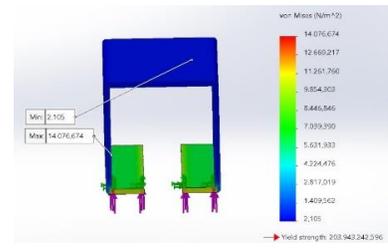
a) Hasil simulasi Stress material HXDL-30



Gambar 3. Simulasi Stress 200 N

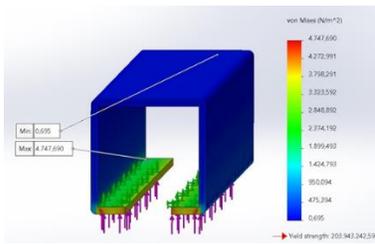


Gambar 4. Simulasi Stress 300 N

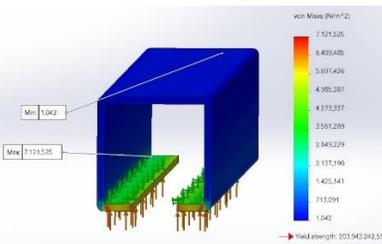


Gambar 5. Simulasi Stress 500 N

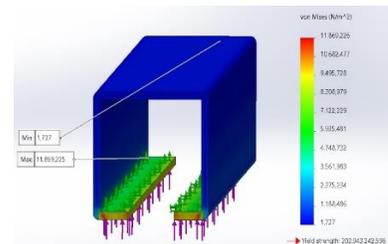
b) Hasil simulasi Stress material HXDL-40



Gambar 6. Simulasi Stress 200 N

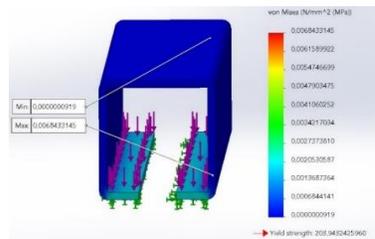


Gambar 7. Simulasi Stress 300 N

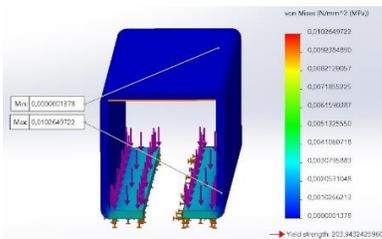


Gambar 8. Simulasi Stress 500 N

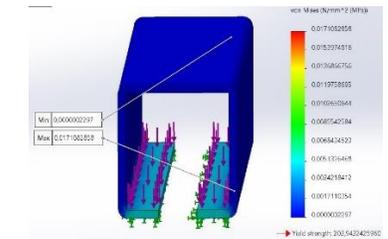
c) Hasil simulasi Stress material HXDL-72



Gambar 9. Simulasi Stress 200 N

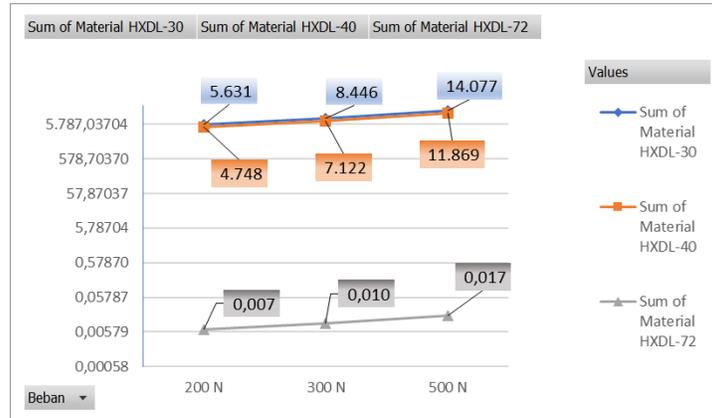


Gambar 10. Simulasi Stress 300 N



Gambar 11. Simulasi Stress 500 N

Berdasarkan hasil simulasi *Stress* pada ketiga jenis material dengan pembebanan 200 N, 300 N dan 500 N dapat disimpulkan dalam grafik dibawah ini :

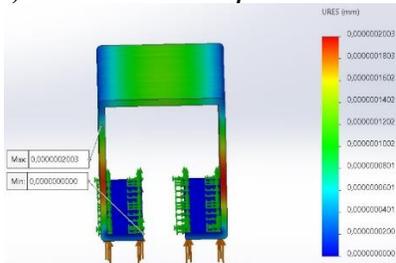


Gambar 12. Grafik perbandingan hasil simulasi *Stress*

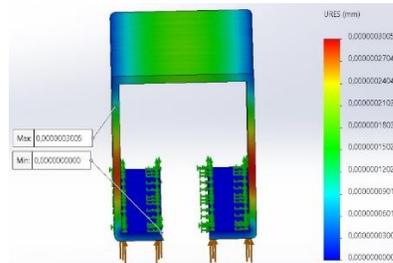
Hasil simulasi *Stress* dengan pengujian beban 200 N, 300 N, dan 500 N, bahwa nilai *Stress* mengalami kenaikan di setiap jenis model. Artinya semakin besar beban, maka semakin besar juga *Stress* yang dihasilkan. *Stress* maksimum yang terjadi dari model HXDL-30, HXDL-40 dan HXDL-72 masih dibawah nilai yield strength rangka *Beam* yaitu 203.943.242 N/mm² dengan beban 200 N, 300N dan 500 N.

2. Hasil simulasi *Displcement*

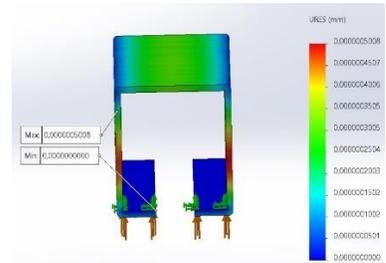
a) Hasil simulasi *Displcement* material HXDL-30



Gambar 13. *Displcement* 200 N

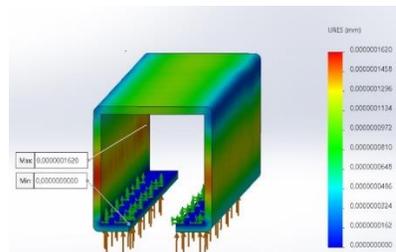


Gambar 14. *Displcement* 300 N

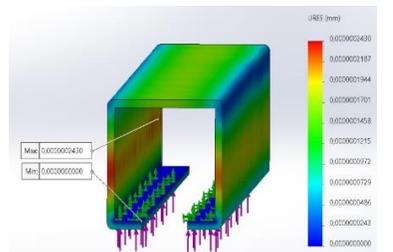


Gambar 15. *Displcement* 500 N

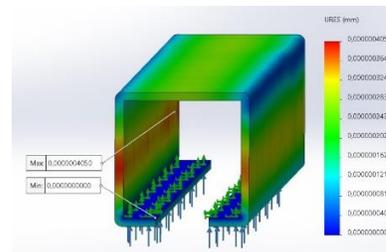
b) Hasil simulasi *Displcement* material HXDL-40



Gambar 16. *Displcement* 200 N

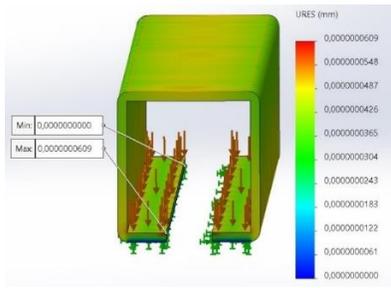


Gambar 17. *Displcement* 300 N

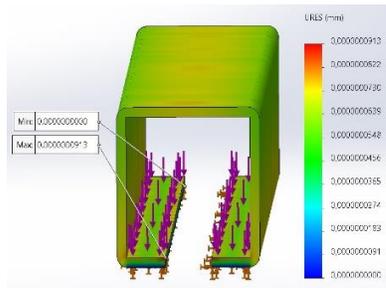


Gambar 18. *Displcement* 500 N

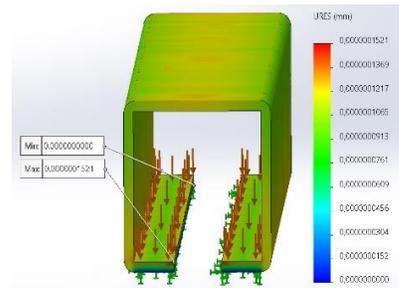
c) Hasil simulasi Displacement material HXDL-72



Gambar 19. Displacement 200 N

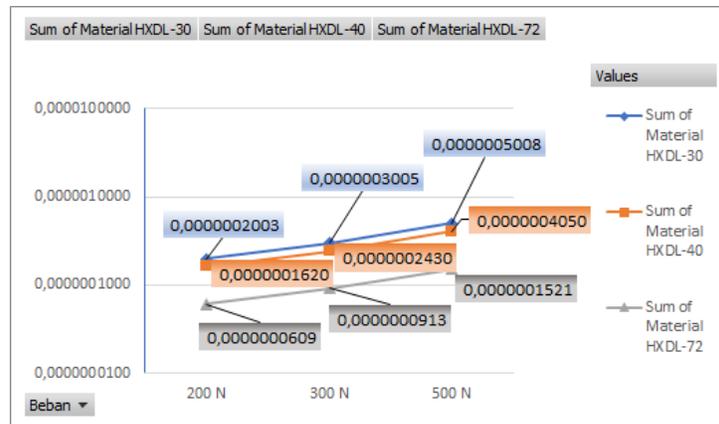


Gambar 20. Displacement 300 N



Gambar 21. Displacement 500 N

Berdasarkan hasil simulasi Displacement pada ketiga jenis material dengan pembebanan 200 N, 300 N dan 500 N dapat disimpulkan dalam grafik dibawah ini:

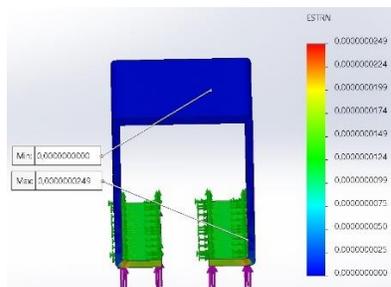


Gambar 22. Grafik perbandingan hasil simulasi Displacement

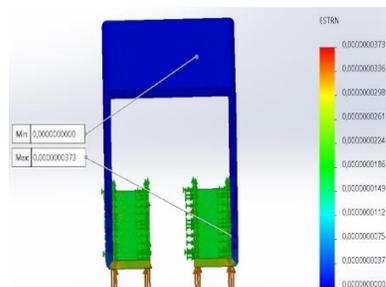
Hasil simulasi nilai Displacement pada setiap model tidak terlalu berbeda jauh. Pada model HXDL-30 dan model HXDL-40 mengalami Displacement yang lebih tinggi dari model HXDL-72. Hal ini dikarenakan struktur dan spesifikasi model yang berbeda terutama pada segi ketebalannya.

3. Hasil simulasi Strain

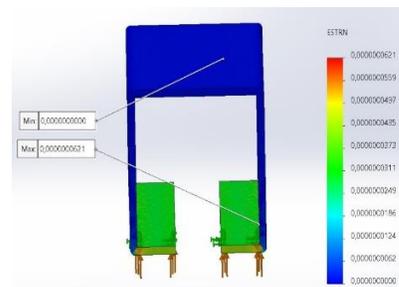
a) Hasil simulasi Strain material HXDL-30



Gambar 23. Strain 200 N

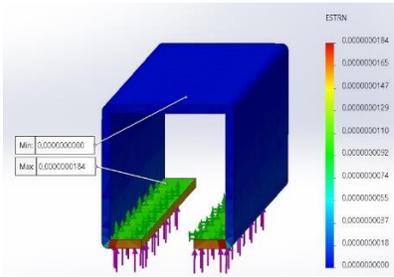


Gambar 24. Strain 300 N

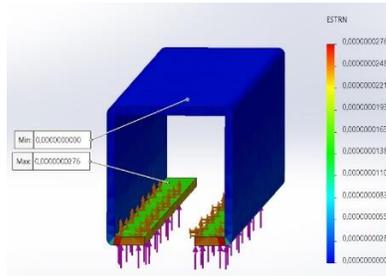


Gambar 25. Strain 500 N

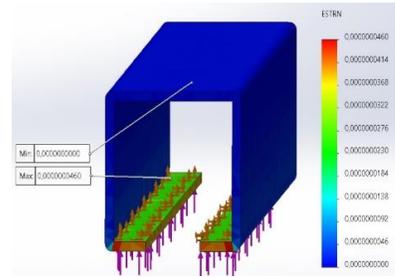
b) Hasil simulasi Strain material HXDL-40



Gambar 26. *Strain* 200 N

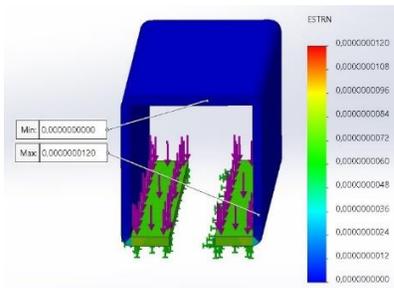


Gambar 27. *Strain* 300 N

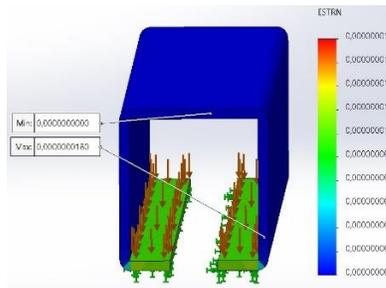


Gambar 28. *Strain* 500 N

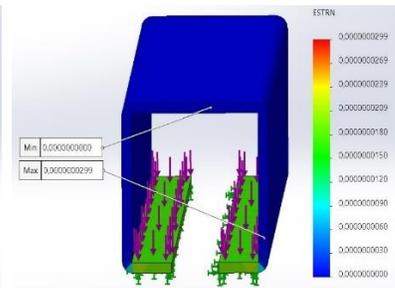
c) Hasil simulasi *Strain* material HXDL-72



Gambar 29. *Strain* 200 N

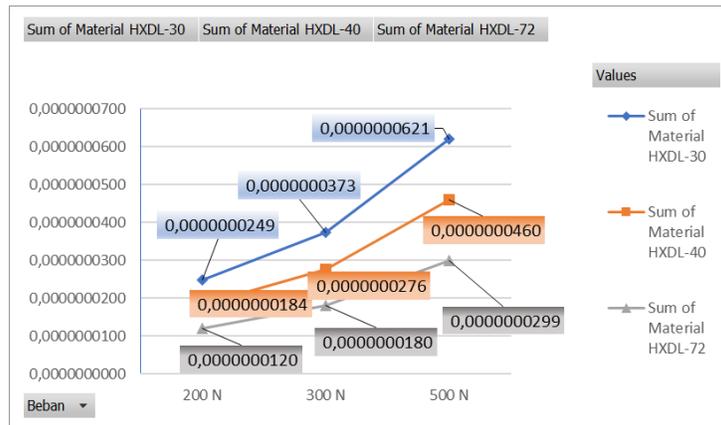


Gambar 30. *Strain* 300 N



Gambar 31. *Strain* 500 N

Berdasarkan hasil simulasi *Strain* pada ketiga jenis material dengan pembebanan 200 N, 300 N dan 500 N dapat disimpulkan dalam grafik dibawah ini:

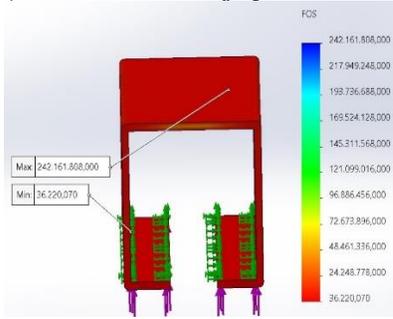


Gambar 32. Grafik perbandingan hasil simulasi *Strain*

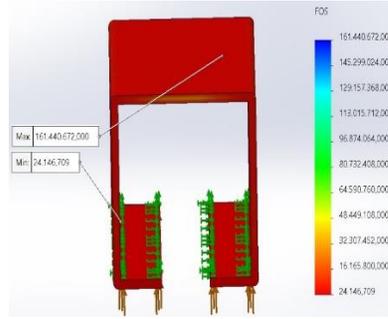
Hasil simulasi nilai *Strain* dengan pengujian beban 200 N, 300 N, dan 500 N, bahwa nilai *Strain* mengalami kenaikan di setiap jenis model. Artinya semakin besar beban, maka semakin besar juga *Strain* yang dihasilkan .

4. Hasil simulasi *Safety Factor*

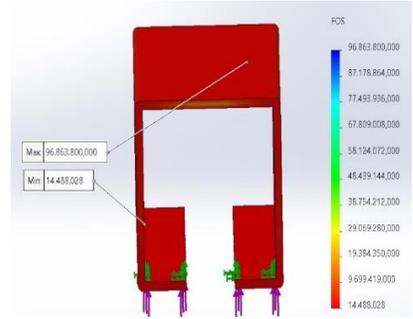
a) Hasil simulasi Safety Factor material HXDL-30



Gambar 33. Safety Factor 200 N

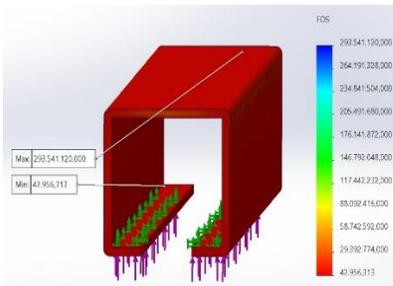


Gambar 34. Safety Factor 300 N

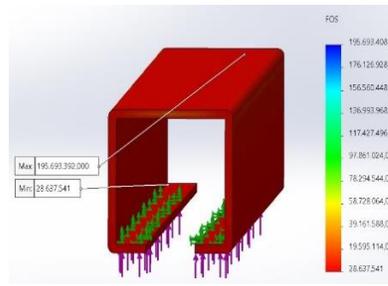


Gambar 35. Safety Factor 500 N

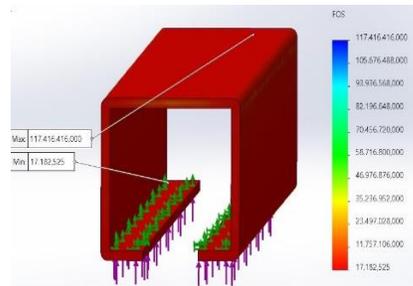
b) Hasil simulasi Safety Factor material HXDL-40



Gambar 36. Safety Factor 200 N

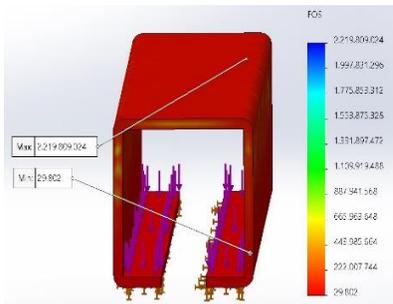


Gambar 37. Safety Factor 300 N

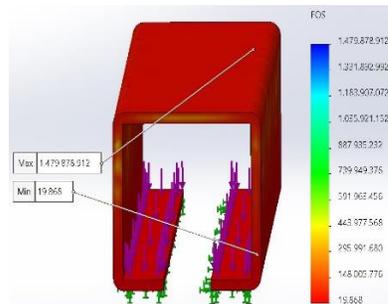


Gambar 38. Safety Factor 500 N

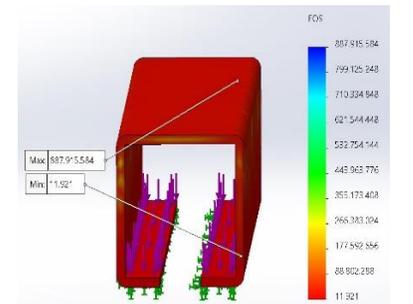
c) Hasil simulasi Safety Factor material HXDL-72



Gambar 39. Safety Factor 200 N

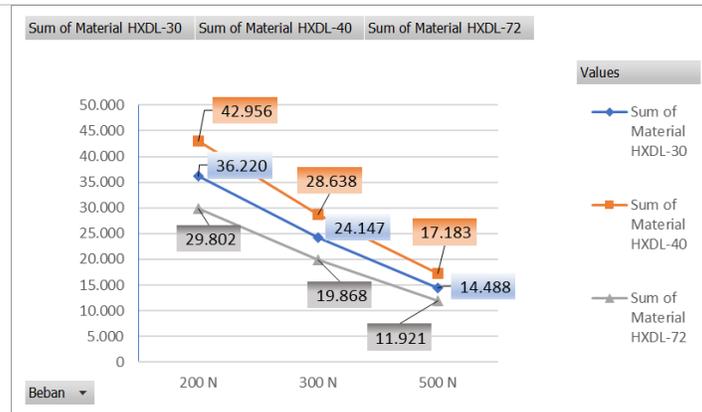


Gambar 40. Safety Factor 300 N



Gambar 41. Safety Factor 500 N

Berdasarkan hasil simulasi *Strain* pada ketiga jenis material dengan pembebanan 200 N, 300 N dan 500 N dapat disimpulkan dalam grafik dibawah ini :



Gambar 42. Grafik perbandingan hasil simulasi *Safety Factor*

Hasil simulasi nilai *Safety Factor* dengan pengujian beban 200 N, 300 N, dan 500 N, bahwa nilai min *Safety Factor* mengalami penurunan di setiap jenis model. Artinya semakin besar beban, maka semakin kecil nilai min *Safety Factor* yang dihasilkan

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian simulasi pada solid work nilai tegangan yang dihasilkan masih jauh dibawah batas maksimal kekuatan luluh (yield strenght) sebesar 203.943.242 N/mm². Dari analisis hasil simulasi nilai Displacement maksimum model HXDL-30 memiliki nilai max Displacement tertinggi daripada model HXDL-40 dan HXDL-72 , yang artinya rangka Beam akan lebih rentan patah dengan beban maksimum 500 N. 4.

Dari analisa hasil keseluruhan pada model HXDL-30, HXDL-40 dan HXDL-72 pada pembebanan 200 N, 300 N, dan 500 N model HXDL-40 sangat direkomendasikan untuk digunakan sebagai rangka Beam pada pengangkat atau pengangkut eceng gondok sampai pembebanan 500 N.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali Imron As, Ruddianto, B. (2017). Perancangan Kapal Pembersih Eceng Gondok di Sungai Rowo Tirto Probolinggo. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- [2] AZIS NURHASANDI, I. (2021). Perancangan Pillar Jib Crane dengan Kapasitas Angkat 5000 kg. Universitas Muhammadiyah Malang.
- [3] FATHURRAHMAN, F. (2020). Rancang Bangun Alat angkat Kontruksi Pilar dan Pondasi Bawah Jib Crane 600 kg. Politeknik Negeri Sriwijaya
- [4] Laloan, M. (2015). ALAT PENJARINGECENG GONDOK DI DANAU TONDANOBERBASIS CITRA MENGGUNAKAN KAMERA. Politeknik Negeri Manado.
- [5] Pangaribuan, S. (2011). Mesin Pemindah Bahan : Perencanaan Tower Crane Dengan Kapasitas Angkat 7 Ton, Tinggi Angkat 55 Meter, Radius 60 M, Untuk Pembangunan Gedung Bertingkat. UNIVERSITAS SUMATERA UTARA.
- [6] Singer, dan A. P. (1995). Ilmu Kekuatan Bahan (Teori Kokoh Strenght of Material) (edisi D. Sebyang (Ed.); Edisi II). Erlangga.
- [7] Timoshenko dan Goodier. (1986). Teori Elastisitas (alih bahasa oleh Darwin Sebyang). In Teori Elastisitas (Ed, III). Erlangga.
- [8] Yuliarko, A. (2017). PERANCANGAN JIB CRANE KAPASITAS ANGKAT 5 TON PADA KAPAL AHTS (ANCHOR HANDLING TUG AND SUPPLY).University of Muhammadiyah Malang.