

ANALISA DARI PERANCANGAN CAR LIFT SISTEM HIDROLIK MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS 2021

Ariyanto

Teknologi Industri / Teknik Mesin, ariyanto@staff.gunadarma.ac.id, Universitas Gunadarma

ABSTRACT

Car Lift hydraulic system is a form of change or transfer of power by using a conducting medium in the form of liquid fluid to obtain more power than the initial power released. The purpose of this writing is to find out the Car Lift design process for vehicles, as well as the Car lift design testing process using software solidworks 2021. Observation method, literature study method, and simulation method are the references in this writing. Based on the results of the simulations carried out, the smallest von misses value is 6,017 N/mm² and the largest is 60,174 N/mm², then for the displacement value obtained the smallest is 0.046 mm and the largest is 0.456 mm, then for the strain value with the pressure value obtained the smallest is 0.00002 and the largest is 0.00019, and the Factor Of Safety value in the design with material (ASTM A36) results in a safety factor of 4.2, the Car Lift design offers a level of reliability that meets recognized industry standards.

Keywords: Car Lift, Hydraulic System, Simulation, Solidworks.

ABSTRAK

Car lift sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan.. Tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui proses desain car lift untuk kendaraan, serta proses pengujian desain car lift dengan menggunakan software solidworks 2021. Metode Observasi, Metode Studi Pustaka, dan Metode Simulasi menjadi acuan dalam penulisan ini. Berdasarkan hasil dari simulasi yang dilakukan, nilai von misses yang terkecil senilai 6.017 N/mm² dan yang terbesar senilai 60.174 N/mm², lalu untuk nilai displacement yang didapat terkecil senilai 0,046 mm dan yang terbesar senilai 0,456 mm, kemudian untuk nilai strain dengan nilai tekanan yang didapat terkecil 0,00002 dan nilai terbesar 0,00019, dan Nilai Factor Of Safety pada desain dengan material (ASTM A36) mendapatkan hasil faktor keamanan sebesar 4.2, desain Car Lift menawarkan tingkat keandalan yang memenuhi standar industri yang diakui.

Kata Kunci: Car Lift, Sistem Hidrolik, Simulasi, Solidworks.

1. PENDAHULUAN

Bisnis jasa pencucian kendaraan akan selalu diperlukan, khususnya di Indonesia, mengingat Indonesia merupakan salah satu negara pengguna kendaraan yang cukup besar. Setiap kendaraan yang dipakai tentu saja akan menjadi kotor seiring waktu, membersihkan kendaraan cukup menyita waktu apalagi jika kita harus membersihkan bagian bagian yang sulit dijangkau seperti bagian bawah dari kendaraan. Tapi, dengan bantuan hidrolik kita bisa memudahkan membersihkan bagian bagian yang sulit dijangkau. Dengan mengangkat kendaraan ke atas agar lebih mudah untuk dibersihkan.

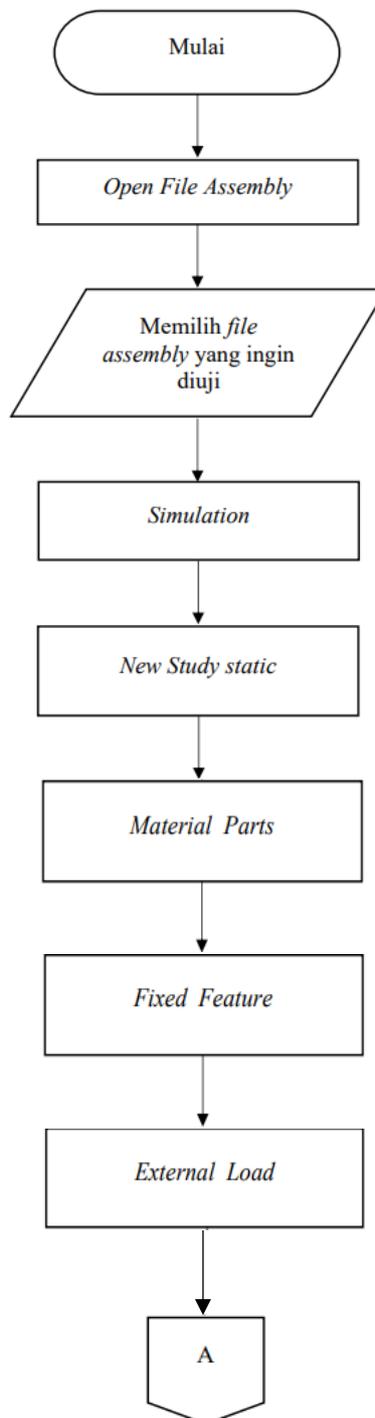
Car lift sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Dimana fluida penghantar ini di naikan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa - pipa saluran dan katup - katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur.

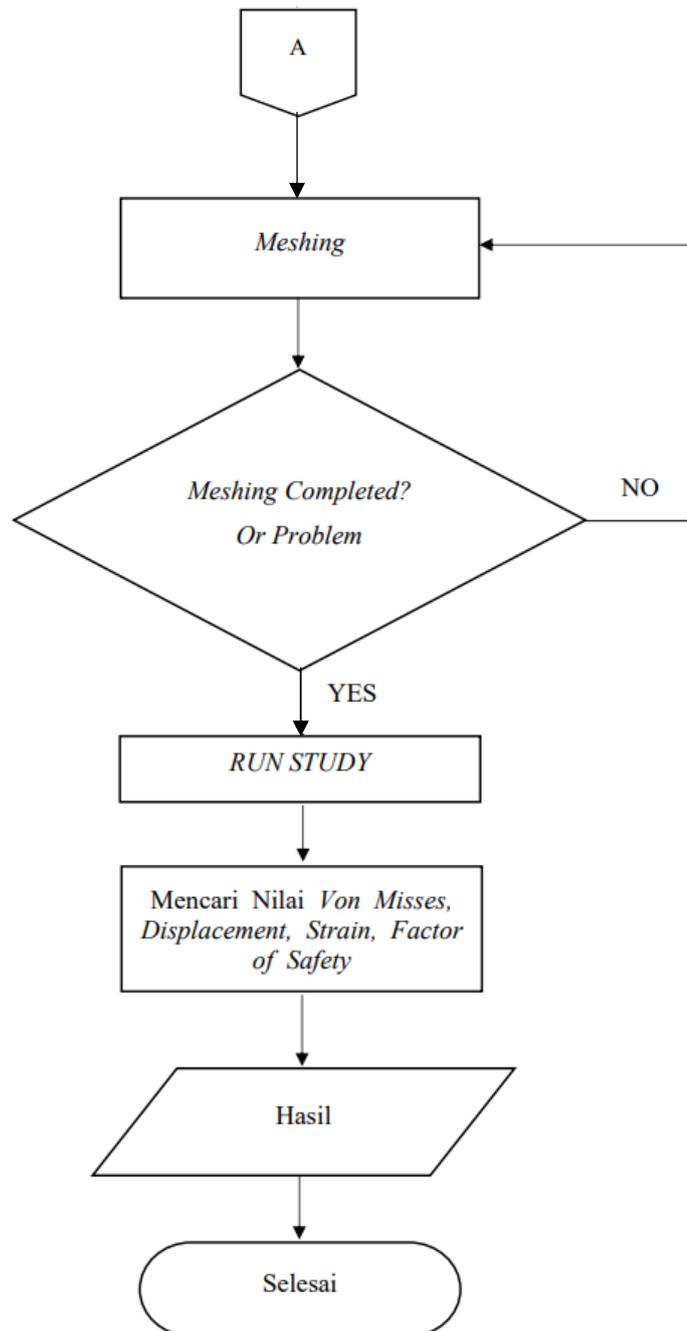
Car lift ini dirancang dengan menggunakan software solidworks dengan spesifikasi bahan ASTM A36 untuk rangka bodi dan piston yang dilapisi dengan chrome 90 micron dengan tujuan agar mampu melakukan kerja angkat pada kendaraan, khususnya mobil komersial.

Tujuan utama dari penulisan ini adalah untuk mengetahui proses desain *car lift* untuk kendaraan, serta proses pengujian desain *car lift* dengan menggunakan software solidworks 2021.

2. METODE PENELITIAN

Metode observasi, metode studi pustaka dan metode simulasi dapat digunakan sebagai metode penelitian untuk menguji desain *car lift* yang sudah dibuat pada software solidworks Untuk mendukung simulasi dari tahapan awal hingga hasil akhir, agar hasil yang didapatkan menjadi maksimal untuk penelitian ini. Berikut adalah proses desain *car lift* pada gambar 1.

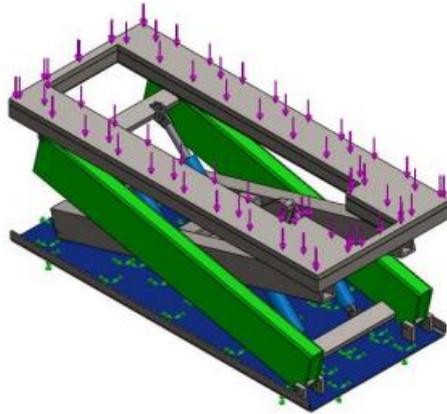




Gambar 1. Flowchart Simulasi Proses Pengujian Desain *Car Lift*.

Solidworks Simulation

Simulasi dilakukan dengan melakukan uji statis, pada bagian top frame, dengan kondisi jika *car lift* diberi beban sesuai beban mobil pada umumnya, beban diberi sebesar 3000 kgf. Dengan material berbahan ASTM A36.



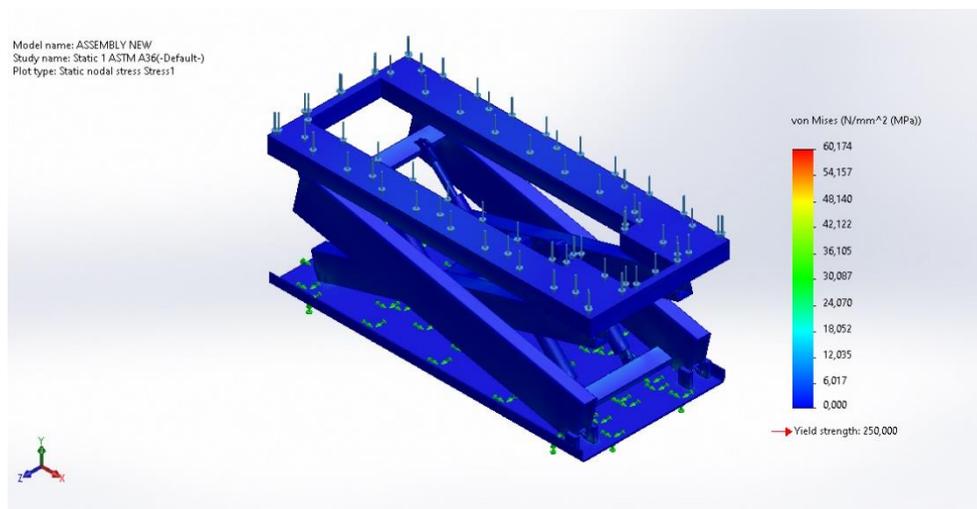
Gambar 2. Proses Simulasi

3. HASIL & PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dari simulasi yang berupa von mises, displacement, strain dan factor of safety;

Von Mises

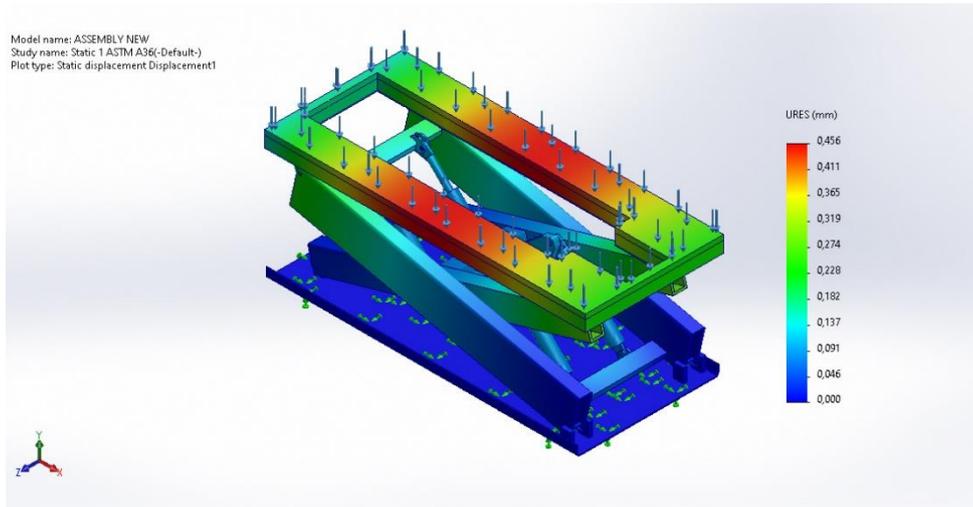
Pada pengujian ini, mendapat nilai von mises yang terkecil senilai 6.017 N/mm² dan yang terbesar senilai 60.174 N/mm². Terlihat hasil dari simulasi menunjukkan pada desain berwarna biru. Dengan acuan dari grafik von mises pada sebelah kanan, tidak menunjukkan adanya bagian yang berwarna merah. Berarti nilai von mises yang terjadi pada desain bisa dibilang berada pada nilai 0 - 12.035 N/mm². Desain ini termasuk aman mengingat tidak adanya bagian yang berwarna merah, dikarenakan jalur distribusi dari beban yang cukup menyebar secara rata, karena mobil berada pada tepat diatas dan juga tiap bagian dari sisi terdapat kaki kaki yang juga menopang beban, sehingga von mises mendapat nilai yang kecil (aman).



Gambar 3. Hasil Simulasi Von Mises Stress

Displacement

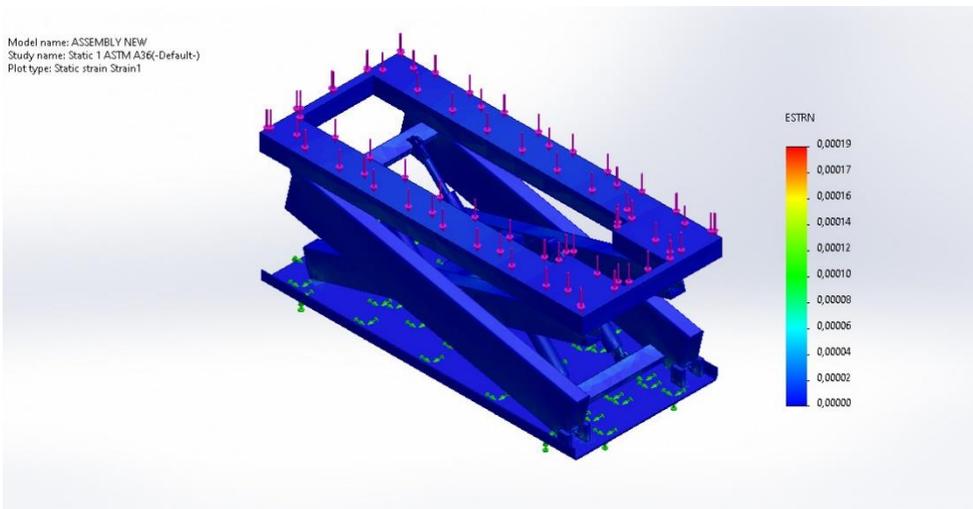
Pada pengujian displacement ini, mendapat nilai yang terkecil senilai 0,046 mm dan yang terbesar senilai 0,456 mm. Terlihat hasil dari simulasi menunjukkan tekanan terbesar berada pada bagian tengah dari frame, ini dikarenakan beban yang terdistribusi akibat mobil dan pada bagian tengah tidak terdapat penampang yang menahan beban, tetapi karena mobil berada tepat diatas dan juga tiap bagian dari sisi terdapat kaki-kaki yang juga menopang beban, sehingga nilai tersebut masih aman.



Gambar 4. Hasil Simulasi Displacement

Strain

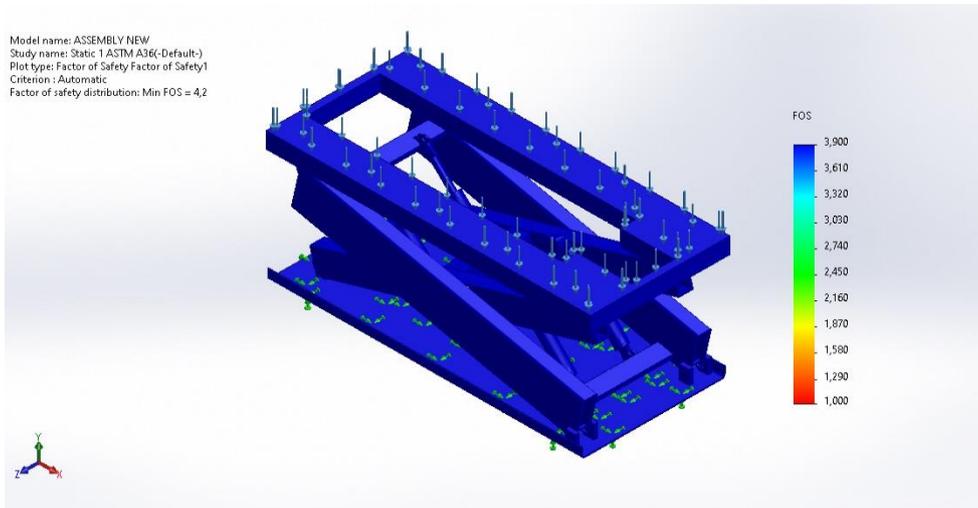
Pada pengujian strain didapat nilai tekanan yang terkecil 0,00002 dan nilai terbesar 0,00019. Terlihat hasil dari simulasi menunjukkan pada desain berwarna biru. Dengan acuan dari grafik strain pada sebelah kanan, tidak menunjukkan adanya bagian yang berwarna merah. Berarti nilai strain yang terjadi pada desain bisa dibilang berada pada nilai 0 - 0.00010. Karena mobil berada pada tepat diatas dan juga tiap bagian dari sisi terdapat kaki kaki yang juga menopang beban, sehingga strain mendapat nilai yang kecil.



Gambar 5. Hasil Simulasi Strain

Factor Of Safety

Nilai Factor Of Safety pada desain menunjukkan hasil 4.2 dengan standar untuk digunakan dengan material yang sangat andal (ASTM A36) dimana pembebanan dan kondisi lingkungan tidak terlalu parah. Dengan hasil faktor keamanan sebesar 4.2, desain Car Lift yang baru menawarkan tingkat keandalan yang memenuhi standar industri yang diakui. Faktor keamanan yang menguntungkan ini memberikan kepercayaan bahwa alat tersebut mampu menangani beban dengan margin keselamatan yang memadai.



Gambar 6. Hasil Simulasi Factor Of Safety

Tabel 1. Hasil Pengujian Pada Software

	Terkecil	Terbesar
Stress	6.017 N/mm ²	60.174 N/mm ²
Displacement	0,046 mm	0,456 mm
Strain	0,00002	0,00019
Factor Of Safety	1.000	3.900

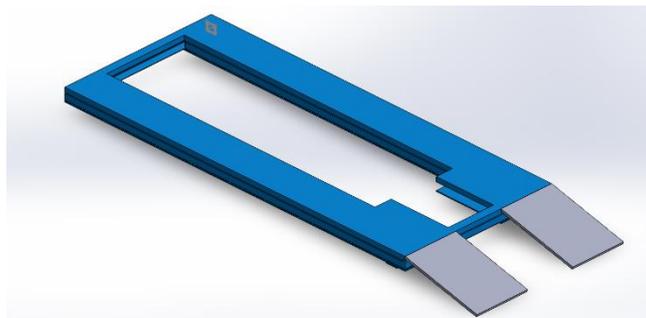
Cara Kerja Car Lift

Car lift bekerja dengan menggunakan sistem hidrolik atau mekanis untuk mengangkat dan menurunkan kendaraan. Pada car lift hidrolik, fluida penghantar ini dinaikan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa - pipa saluran dan katup - katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur. Dengan cara ini, car lift memberikan kemudahan dalam pemeliharaan kendaraan, meningkatkan efisiensi ruang parkir, dan mendukung kegiatan bengkel.

Desain Rangka Car Lift

1. Top Frame

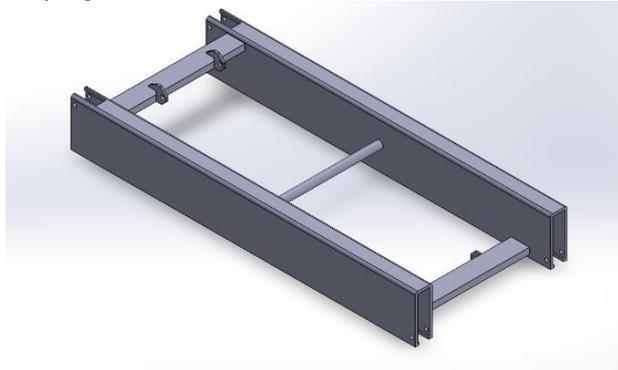
Top Frame digunakan sebagai jalur masuk kendaraan dengan bentuk menyesuaikan roda 4 dari mobil. Dimensi panjang top frame berukuran 3.08 m, kemudian lebar dimensi top frame berukuran 1.28 m, dan tinggi dimensi top frame berukuran 0.13 m. Baja ASTM A36 merupakan pilihan yang tepat untuk komponen bagian top frame ini karena memiliki kekuatan mekanik yang memadai, mampu menahan beban berat, dan memiliki ketangguhan yang cukup. Kombinasi sifat-sifat ini membuatnya cocok untuk struktur komponen yang memerlukan kekuatan dan daya tahan terhadap beban kendaraan.



Gambar 7. Top Frame

2. Main Diagonal

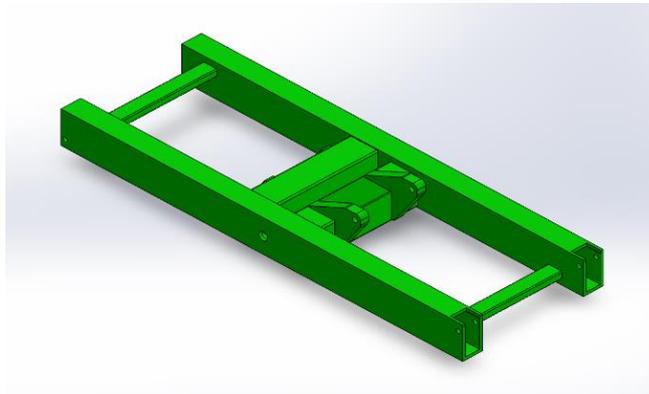
Main Diagonal merupakan penahan rangka utama yang terhubung dengan top frame. Pada bagian atas terdapat roller untuk menahan top frame. Dimensi panjang main diagonal berukuran 2.81 m, lalu lebar main diagonal berukuran 1.11 m, dan tinggi main diagonal 0.39 m. Baja ASTM A36 adalah pilihan yang tepat untuk konstruksi main diagonal frame karena kekuatan mekaniknya yang mencukupi untuk menopang beban kendaraan berat, kemampuan pengelasan yang mempermudah proses pembuatan, ketangguhan yang memadai untuk menahan tekanan dan beban dinamis, serta kemudahan pembentukan yang mendukung desain yang fleksibel.



Gambar 8. Main Diagonal

3. Outer Diagonal Frame

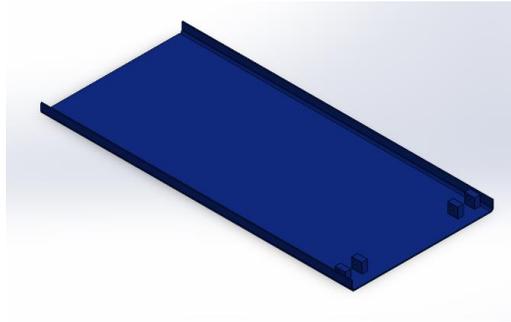
Outer Diagonal Frame merupakan penahan rangka utama yang terhubung dengan main diagonal. Dimensi panjang outer diagonal frame berukuran 2.81 m, lalu lebar outer diagonal frame berukuran 0.85 m, dan tinggi dimensi outer diagonal frame berukuran 0.24 m. Baja ASTM A36 adalah pilihan yang tepat untuk konstruksi outer diagonal frame karena kekuatan mekaniknya yang mencukupi untuk menopang beban kendaraan berat, kemampuan pengelasan yang mempermudah proses pembuatan, ketangguhan yang memadai untuk menahan tekanan dan beban dinamis, serta kemudahan pembentukan yang mendukung desain yang fleksibel.



Gambar 9. Outer Diagonal Frame

4. Lift Base

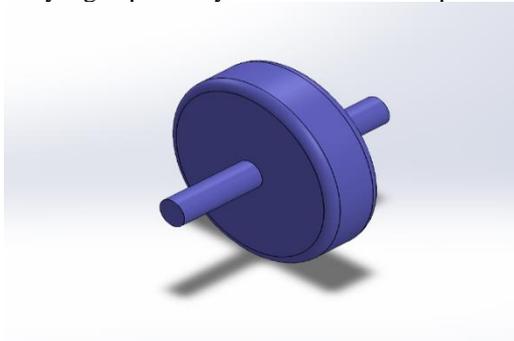
Lift Base adalah base sebagai tempat untuk main diagonal dan outer diagonal frame. Dimensi panjang lift base berukuran 3.06 m, lalu lebar lift base berukuran 1.4 m, tinggi dimensi lift base berukuran 0.1 m, dan memiliki tebal 10 mm. Baja ASTM A36 merupakan pilihan yang tepat untuk komponen lift base karena memiliki kekuatan mekanik yang memadai, mampu menahan beban berat, dan memiliki ketangguhan yang cukup.



Gambar 10. *Lift Base*

5. Hydraulic Cylinder

Alat berfungsi sebagai cylinder antara diagonal 1 dan diagonal 2 agar diagonal bisa bergerak naik turun dengan halus. Dimensi hidraulic cylinder diluar berukuran $\varnothing 0.12$ m, dimensi panjang nya berukuran 0.5 m, kemudian hidraulic cylinder didalam berukuran $\varnothing 0.06$ m, dan dimensi panjang nya berukuran 0.48 m. Stainless Steel digunakan dalam hydraulic cyclinder karena memiliki ketahanan yang baik terhadap korosi. Sifat anti-korosi ini membuatnya cocok untuk hydraulic cyclinder yang sering terpapar kelembaban atau cairan hidrolik yang dapat menyebabkan kerusakan pada material biasa..



Gambar 11. Hidraulic Cylinder

6. Roller

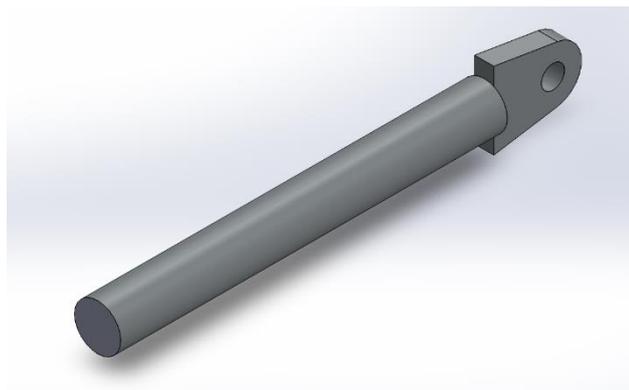
Roller berfungsi sebagai penyalur gerakan atau motion yang terhubung dengan top frame dan terpasang pada main diagonal. Diameter roller berukuran $\varnothing 0.2$ m, lalu lebar dari diameter roller berukuran 0.06 m, diameter shaft pada roller berukuran $\varnothing 0.03$ m, dan panjang shaft berukuran 0.185 m.



Gambar 12. Roller

7. Rod

Alat ini terpasang di hydraulic cylinder, alat ini akan bergerak memanjang keluar dan akan membuat gerakan naik dan turun pada diagonal. Diameter rod berukuran $\varnothing 0.06$ m, dimensi panjang dari rod berukuran 0.5 m. Stainless Steel digunakan di dalam rod pada hydraulic cyclinder karena memiliki ketahanan yang baik terhadap korosi. Sifat anti-korosi ini membuatnya cocok untuk rod yang sering terpapar kelembaban atau cairan hidrolik yang dapat menyebabkan kerusakan pada material biasa.



Gambar 13. Rod

4. KESIMPULAN & SARAN

4.1. SIMPULAN

Adapun beberapa kesimpulan yang didapat dari berbagai penulisan yang telah dilakukan, berikut merupakan kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan pada point bab 1 :

1. Proses desain *car lift* sistem hidrolik dibuat dengan menggunakan software solidworks 2021, dengan fitur assembly dengan menggabungkan beberapa komponen seperti, Top Frame, Main Diagonal, Outer Diagonal Frame, Lift Base, Hidraulic Cylinder, Roller, dan Rod.
2. Analisis kekuatan rangka didapat dari pengujian beban pada software solidworks dengan beban yang diuji sekitar 3 ton (berat mobil minibus pada umumnya).

4.2. SARAN

Berikut ini adalah saran yang dapat penulis sampaikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut :

1. Pada bagian pengujian, sebelum running, cek pada bagian fixed feature. Karna penempatan fixed nya harus sesuai mungkin dengan kondisi nyata. Dengan begitu hasil yang didapat bisa divalidasi.
2. Desain yang dibuat, harus bisa menyesuaikan djmensi dari mobil (objek) yang akan dilakukan proses kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indrabayu, N. (2021). Rancang Bangun Troli Penopangportabel Sistem Hidrolik (Proses Perawatan) (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [2] Suzuki. Dongkrak Mobil: Fungsi, Jenis dan Cara Menggunakannya. Di akses pada 10 Agustus 2023. From <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/dongkrak-mobil-fungsi-jenis-dan-cara-menggunakannya>.
- [3] Faizal, M., & Umam, S. (2018). Analisis Kekuatan Dan Kualitas Sambungan Las Dengan Variasi Pendinginan Oli Dan Udara Pada Material Astm a36 Dengan Pengujian Ndt (Non Destructive Test). Institut Sains dan Teknologi Nasional.
- [4] Zhang, Q. (2009). Basics of Hydraulic Systems. CRC Press.
- [5] Meladiyani, E., Permana, B., Marsudi, M., & Zayadi, A. (2019). Perancangan Alat Pengangkat Sistem Hidrolik Tipe H Pada Tempat Pencucian Mobil Dengan Kapasitas Maximum 2.5 Ton. Jurnal Ilmiah Giga, 21(1), 33-43.
- [6] Purwantono, P., & Abadi, Z. (2019). Dasar-Dasar Sistem Hidrolik.
- [7] Gunawan, Y., Endriatno, N., & Anggara, B. H. (2017). Analisa pengaruh pengelasan listrik terhadap sifat mekanik baja karbon rendah dan baja karbon tinggi. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin. Universitas Halu Oleo. Kendari, 2(1).
- [8] Sampoerna Academy. (n.d.). Pengertian hidrolik. Retrieved July 17, 2023, from <https://www.sampoernaacademy.sch.id/id/pengertian-hidrolik/>
- [9] Rusdianto, F. (2017). Dasar Hidrolik dan Pneumatik.