

Desain dan Analisa Awal Struktur Rangka Manual *Motorcycle Lift* Dengan Menggunakan Software Ansys 17.0

Fransiskus L. H. Koten, Verdy A. Koehuan, Ishak S. Limbong
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana
Jl. Adi Sucipto, Penfui-Kupang, NTT 85001, Tlp: (0380)881597
E-mail: fransiskusk39@gmail.com

ABSTRAK

Motorcycle lift, merupakan alat penunjang, yang dibutuhkan untuk mengurangi cedera otot akibat kegiatan perawatan dan perbaikan, dengan mengatur posisi tinggi rendahnya motor terhadap postur tubuh mekanik (montir). Walaupun motorcycle lift telah ada, tetapi alat tersebut menggunakan tenaga hidrolik atau pneumatik dengan listrik sebagai tenaga utama. Hal ini berpengaruh pada daerah yang tidak memiliki tenaga listrik. Selain itu pada studi ini, konstruksi motorcycle lift yang didesain menggunakan software Ansys 17.0. Dengan menggunakan software Ansys, analisa desain struktur lebih detail dan dapat melihat titik kritis lebih detail. Tujuan dari studi ini adalah mendesain dan menganalisa konstruksi manual motorcycle lift untuk daerah yang belum memiliki jalur listrik. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode simulasi dengan software Ansys 17.0. Parameter yang digunakan adalah beban 3600 N, panjang alat 180 cm, lebar 78 cm, dan tinggi maksimum 60 cm. Material yang digunakan adalah baja konstruksi (karbon rendah). Bahan digunakan adalah baja konstruksi (baja karbon rendah). Analisa konstruksi terbagi atas 3 posisi ketinggian kritis, yaitu minimum ketinggian (120 mm), medium ketinggian (360 mm), dan maksimum ketinggian (600 mm). Tegangan dan regangan ekuivalen untuk masing-masing ketinggian dianalisa menggunakan Software Ansys 17.0 tersebut. Nilai maksimum terdapat pada daeran pin.

ABSTRACT

The motorcycle lift is an equipment that is needed to reduce muscle injuries due to maintenance and repair activities by adjusting the height position of a motorbike to the mechanic's posture. Even though several motorcycle lifts have been produced, they use hydraulic or pneumatic with electricity as their primary power. This condition affects areas that do not have electricity. Also, in this study, the construction of the motorcycle lift is designed using Ansys 17.0 software. By using Ansys software, structural design analysis is more detailed, and the critical points are detailed. This study's aim is to design and analyze the manual construction of a motorcycle lift for areas that do not have electric lines. The research method was used is a simulation method with Ansys 17.0 software. The parameters used are 3600 N load, 180 cm tool length, 78 cm width, and 60 cm maximum height. The material used is construction steel (low carbon). The material used is construction steel (low carbon steel). Construction analysis was divided into 3 critical height positions, namely minimum height (120 mm), medium height (360 mm), and maximum height (600 mm). The equivalent stresses and strain for each height were analyzed using the Ansys 17.0 software. Maximum value were founded at pin.

Keywords: Motorcycle lift, simulation, Ansys, equivalent stress, equivalent strain.

PENDAHULUAN

Motorcycle lift, sebagai alat penunjang, dibutuhkan untuk mengurangi cedera otot akibat kegiatan perawatan dan perbaikan. Alat ini akan mengatur posisi tinggi rendahnya motor terhadap postur tubuh mekanik (montir).

Apabila tidak menggunakan alat ini, terjadi cedera otot akibat perubahan posisi dari jongkok, duduk, dan berdiri, atau sebaliknya, termasuk posisi membungkuk.

Sebagai alat bantu, motorcycle lift yang ada telah menggunakan tenaga hidrolik atau pneumatik [2][4] dan memerlukan listrik

sebagai tenaga utama. Pada penelitian ini, *motorcycle lift* yang didesain untuk daerah yang belum terjangkau listrik. Desain awal *motorcycle lift* masih menggunakan desain secara manual [4]. Software Ansys telah diketahui memiliki kemampuan untuk menganalisa struktur [1][3]. Dengan menggunakan software Ansys, analisa desain struktur lebih detail dan dapat melihat titik kritis lebih detail.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendesain rangka dan menganalisa struktur dari rangka *motorcycle lift* dengan menggunakan software Ansys 17.0 agar dapat menganalisa lebih detail.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode simulasi, Software Ansys 17.0 digunakan untuk proses desain dan analisa struktur. Parameter yang digunakan dalam desain adalah beban yang akan ditanggung *Motorcycle Lift* sebesar 3600 N (\pm 360 kg). Maksimum lebar dan maksimum panjang dari alat adalah 78 cm dan 180 cm. Ketinggian maksimum direncanakan 60 cm. Bahan digunakan adalah baja konstruksi (baja karbon rendah).

Dalam menganalisa konstruksi, posisi perhitungan dibagi atas 3 (tiga) posisi kritis, yaitu minimum ketinggian (120 mm), medium ketinggian (360 mm) dan maksimum ketinggian (600 mm). Tegangan utama, regangan utama (defleksi utama), dan faktor keamanan untuk masing-masing ketinggian dianalisa menggunakan Software Ansys 17.0 tersebut.

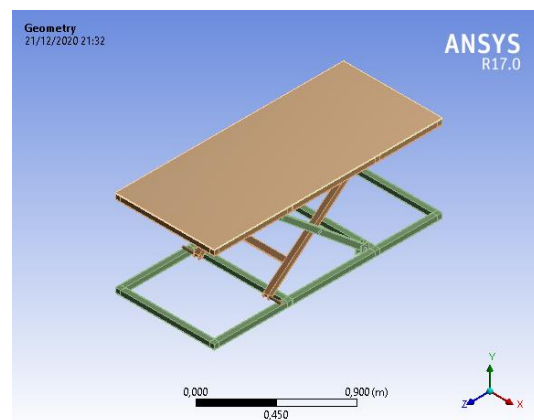
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Desain dari *manual motorcycle lift* dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan ukuran-ukuran dari setiap komponen dapat dilihat pada Gambar 2.

Untuk menganalisa konstruksi, dilakukan beberapa prosedur, yaitu proses, *meshing* (yang bertujuan membuat elemen-elemen untuk perhitungan elemen hingga), penentuan *fixed*

point (yang bertujuan menentukan titik-titik yang tidak mengalami perubahan posisi atau deformasi), pemberian beban beserta penentuan lokasi titik bebannya (pemberian beban berupa nilai beban dan arah beban). Hasil *meshing* dapat dilihat pada Gambar 3. Pemberian *fixed point* dapat dilihat pada Gambar 4. Selanjutnya nilai beban dan lokasi dapat dilihat pada Gambar 5. Nilai tegangan ekuivalen dan regangan ekuivalen didapatkan dengan melakukan simulasi untuk 3 (tiga) kondisi ketinggian (120 mm, 360 mm, dan 600 mm).



Gambar 1. Model struktur dari manual manual motorcycle lift.

Tegangan Ekuivalen

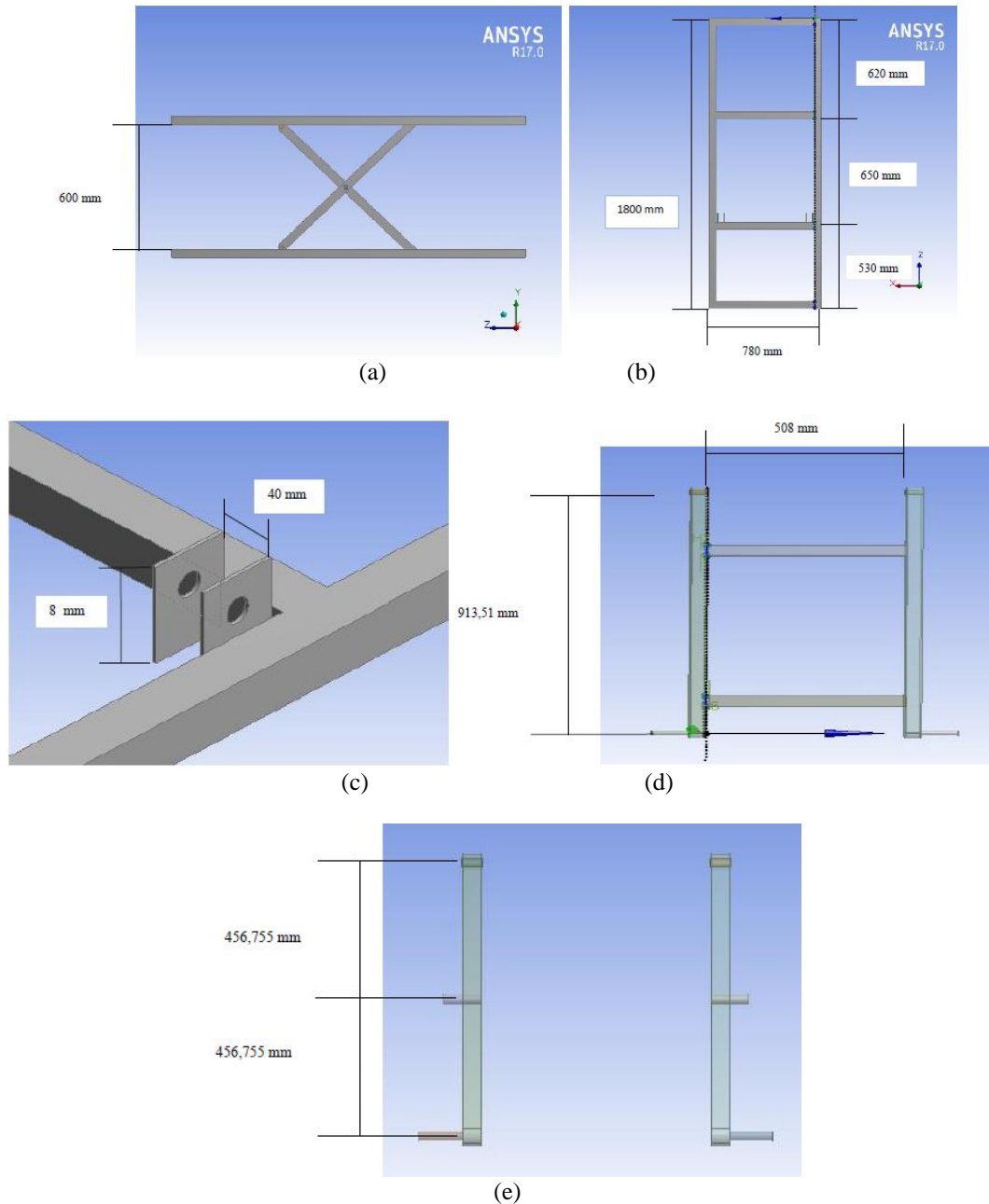
Setelah dilakukan simulasi, tegangan ekuivalen terbesar terjadi pada pin. Ketiga posisi menunjukkan pin mengalami kondisi cantilever sehingga terjadi konsentrasi tegangan pada ujung pin (Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8), yaitu 5.34×10^7 N/m², 6.56×10^7 N/m², dan 2.11×10^8 N/m². Apabila dibandingkan antara ketiga ketinggian, tegangan ekuivalen terbesar terjadi, pada ketinggian 120mm (Gambar 8), yaitu 2.11×10^8 N/m².

Regangan Ekuivalen

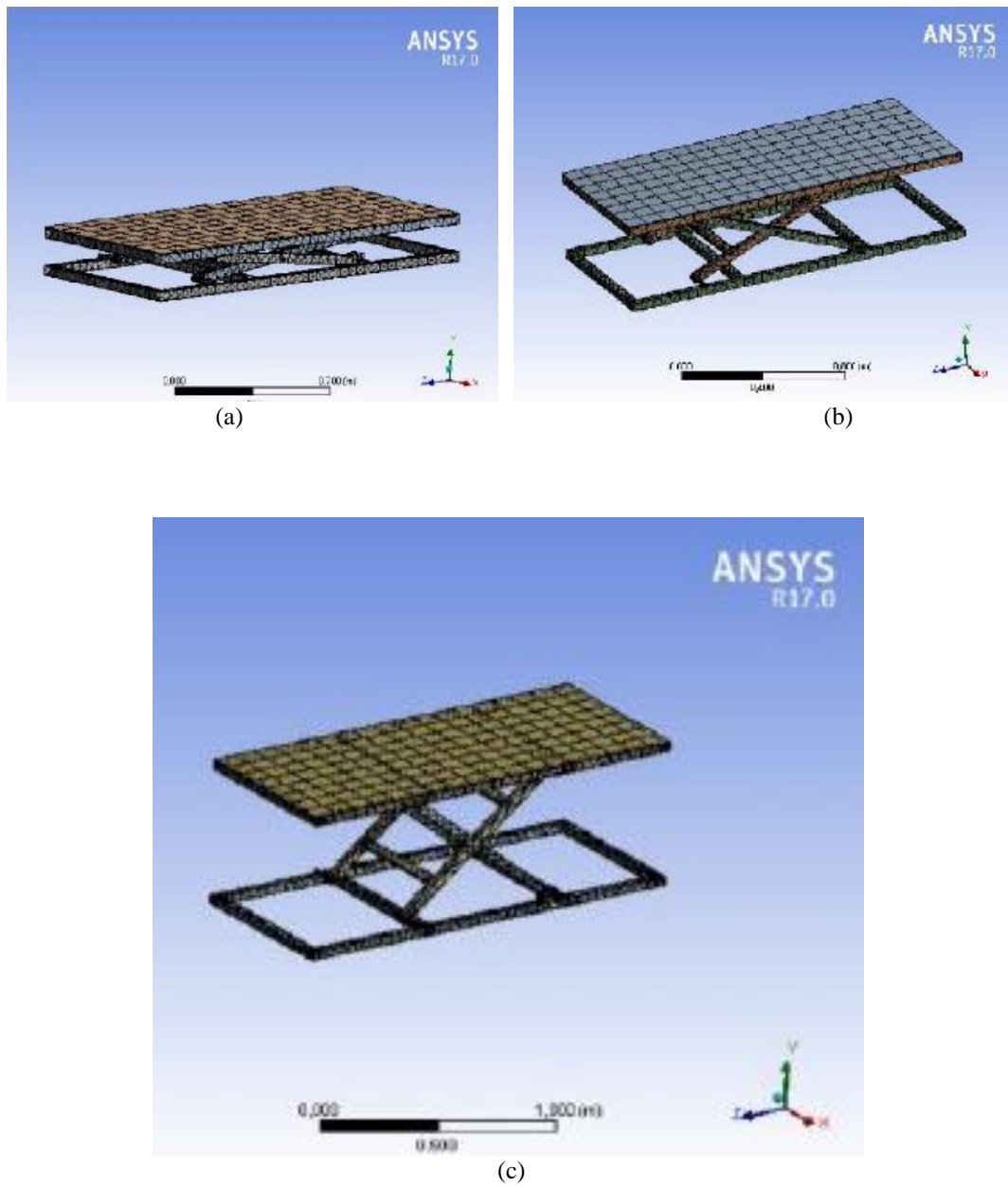
Setelah dilakukan simulasi, regangan ekuivalen terbesar juga terjadi pada pin. Ketiga posisi juga menunjukkan pin mengalami kondisi cantilever sehingga terjadi deformasi yang besar

pada ujung pin (Gambar 9, Gambar 10, dan Gambar 11), yaitu 2.877×10^{-4} , 3.974×10^{-4} , dan 1.129×10^{-3} . Apabila dibandingkan antara ketiga

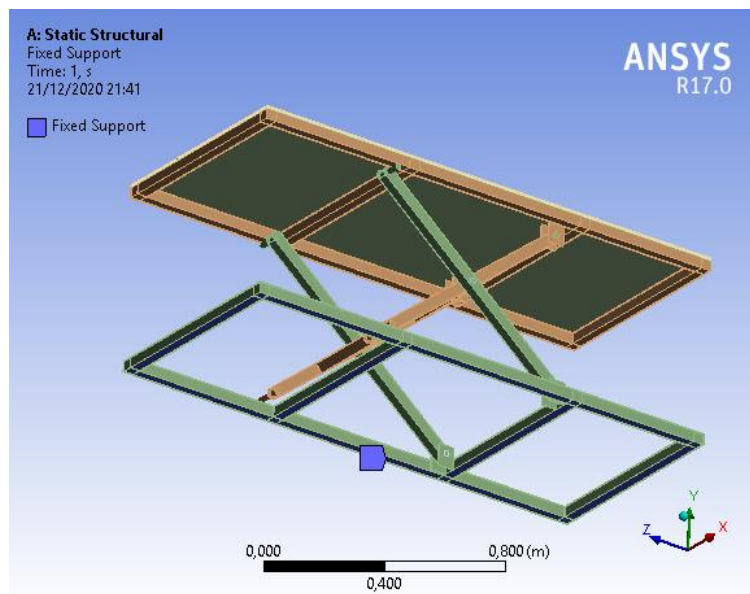
ketinggian, regangan ekuivalen terbesar juga terjadi, pada ketinggian 120 mm (Gambar 11). 1.129×10^{-3} .



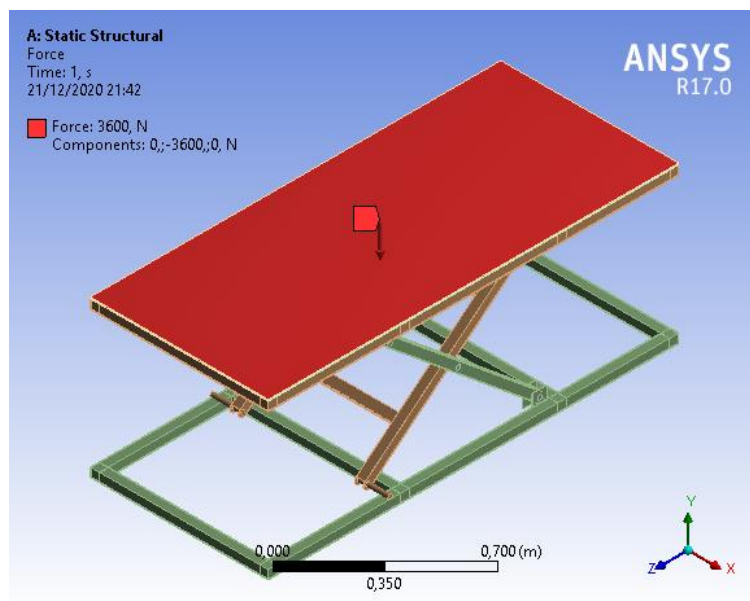
Gambar 2. Desain awal dari *manual motorcycle lift*. Pandangan depan (a), pandangan atas (b), dudukan pin (c), rangka tengah dalam (d), dan rangka tengah luar (e).



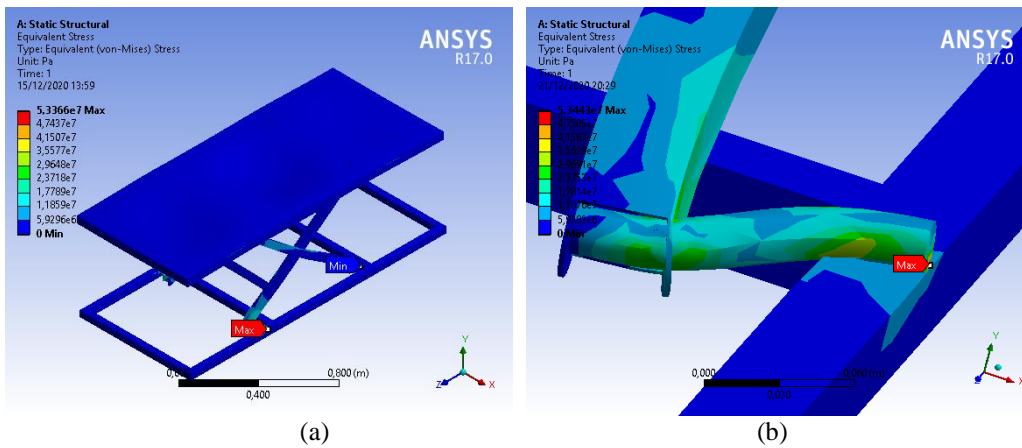
Gambar 3. Proses meshing *manual motorcycle lift*. Posisi ketinggian 12 cm (a), 36 cm (b), dan 60 cm (c).



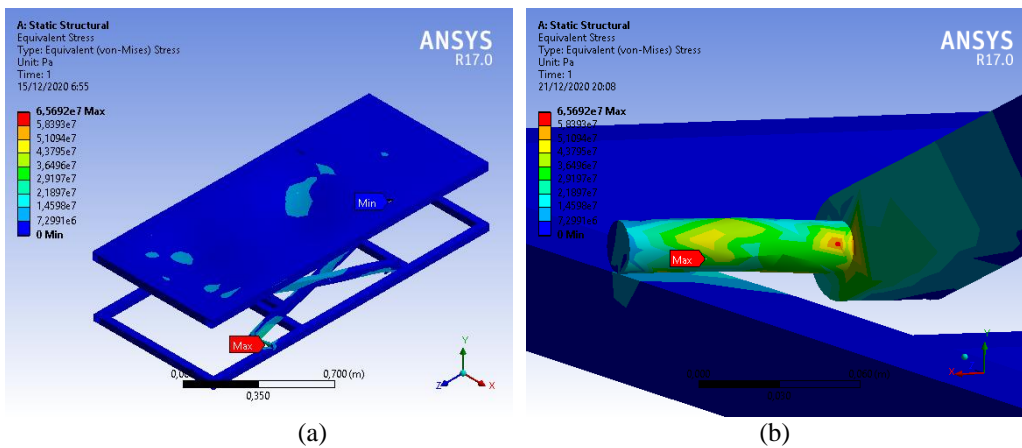
Gambar 4. Posisi *fixed point (fixed support)* manual motorcycle lift (posisi ketinggian 60 cm).



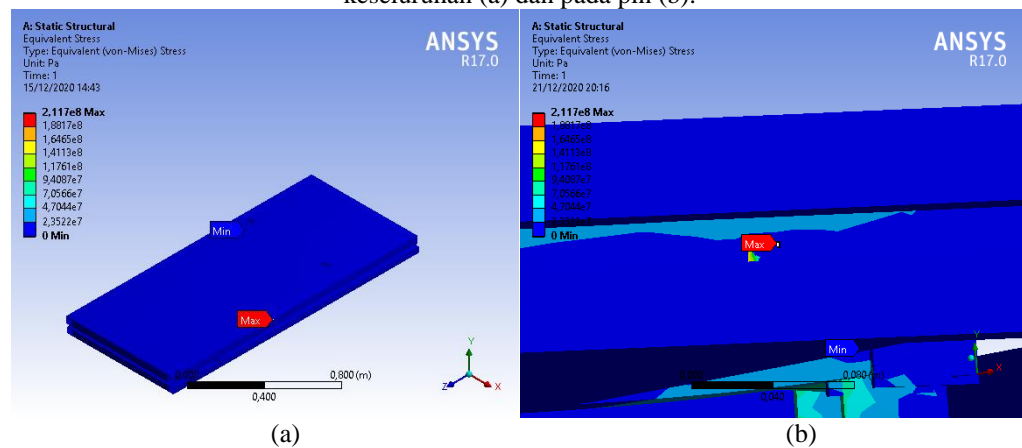
Gambar 5. Posisi *load point (fixed support)* manual motorcycle lift (posisi ketinggian 60 cm).



Gambar 6. Tegangan ekivalen *manual motorcycle lift* dengan posisi ketinggian 60 cm, secara keseluruhan (a) dan pada pin (b).

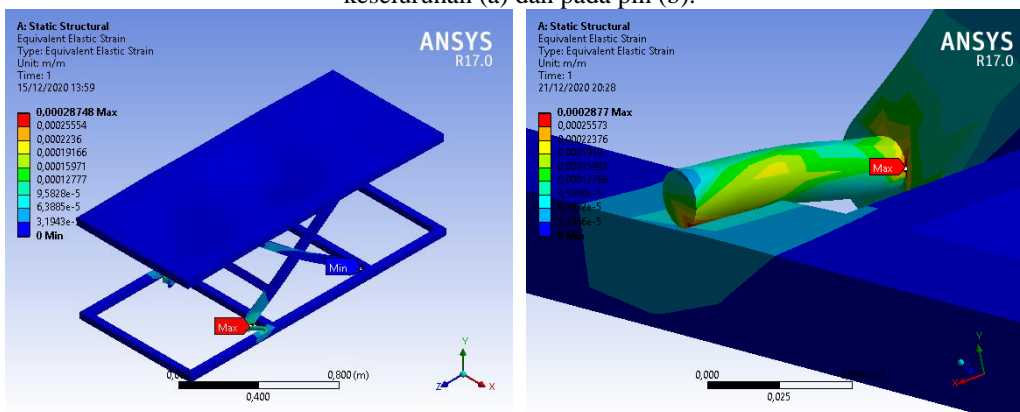


Gambar 7. Tegangan ekivalen *manual motorcycle lift* dengan posisi ketinggian 36 cm, secara keseluruhan (a) dan pada pin (b).



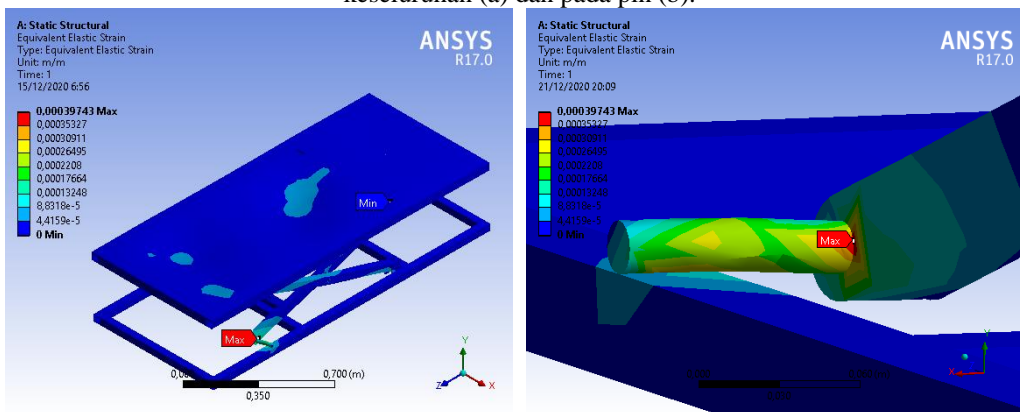
Gambar 8. Tegangan ekivalen *manual motorcycle lift* dengan posisi ketinggian 12 cm, secara

keseluruhan (a) dan pada pin (b).



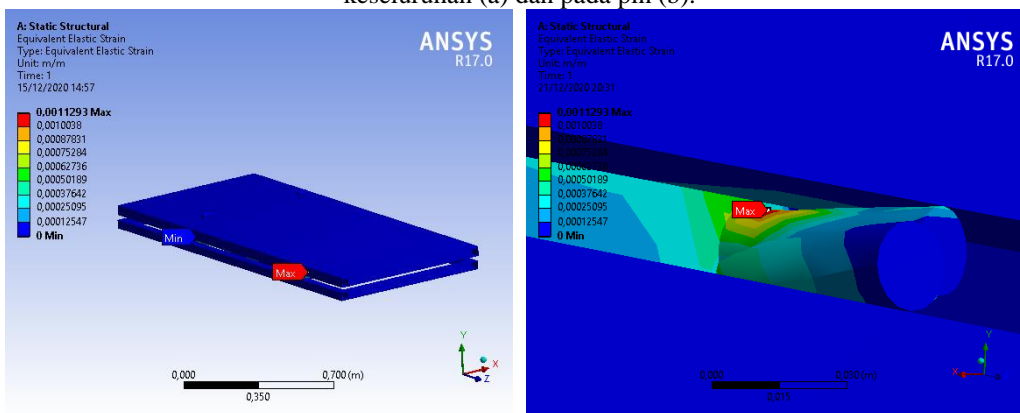
(a) (b)

Gambar 9. Regangan ekuivalen *manual motorcycle lift* dengan posisi ketinggian 60 cm, secara keseluruhan (a) dan pada pin (b).



(a) (b)

Gambar 10. Regangan ekuivalen *manual motorcycle lift* dengan posisi ketinggian 36 cm, secara keseluruhan (a) dan pada pin (b).



(a) (b)

Gambar 11. Regangan ekuivalen *manual motorcycle lift* dengan posisi ketinggian 36 cm, secara keseluruhan (a) dan pada pin (b).

Pembahasan

Dari simulasi yang diberikan, secara umum desain dari *manual motorcycle lift* berada pada kondisi aman. Tegangan ekuivalen maksimum yang terjadi 2.11×10^8 N/m² lebih kecil dibandingkan dengan kekuatan yield bahan 2.5×10^8 N/m². Kondisi kritis dialami pada daerah pin, baik dari tegangan maupun regangan. Hal ini disebabkan adanya konsentrasi tegangan dan bentuk pin yang menyerupai kantilever. Hal ini menghendaki adanya redesain dan analisa baru pada daerah tersebut

SIMPULAN

Hasil studi dengan simulasi, berdasarkan disain dan analisa dari *motorcycle lift* yang dibuat, dengan menggunakan Software Ansys 17.0, didapatkan bahwa desain tersebut masih dalam kondisi yang aman. Hal tersebut dapat dilihat pada nilai faktor keamanan yang masih diatas 1. Tegangan terbesar terjadi di pin sambungan rangka. Hal itu disebabkan beban cantilever dan konsentrasi tegangan di sekitar pin, yaitu kali dari beban yang tinggi pada rangka. Hal tersebut juga ditunjukkan regangan yang terjadi pada sekitar pin menunjukkan angka ... kali dari rangka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Awwaluddin, M., 2013, "Analisis Statik Rangka Pemegang Perisai Radiasi Pada Alat Scintigraphy Menggunakan Software Ansys", *Journal Perangkat Nuklir*, Vol. 7, No. 1.
- [2] Hidayatullah, R, 2015, "Reinstal Bike Lift pada Laboratorium Praktek Sepeda Motor", *Jurnal Rekayasa Mesin*, Vol. 3, No. 1.
- [3] Sofyan, A., Glusevic, J., Zulfikar, A. J., dan Umroh, B., 2019, "Analisis Kekuatan Struktur Rangka Mesin Pengereng Bawang Menggunakan Perangkat Lunak Ansys APDL 15.0 Software", *Journal of Mechanics Engineering, Manufacture, Materials and Engineering*, Vol. 3, No. 1.
- [4] Wisnu, N. G., 2010, "Perancangan Motorcycle Lift Sebagai Alat Bantu Mekanik Pada Pengerjaan Servis Motor", *Tugas Akhir Teknik Industri*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [5] Septa, H. M., 2015, "Analisa Struktur Rangka Mesin 3 In 1 Pembuat Kerupuk Sermier Dengan Menggunakan Software Ansys Workbench 14.0.", *Tugas Akhir Teknik Mesin*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- [6] Popov, E. P., 1991, *Mechanic of Materials*, 2nd edition, PT Erlangga., Jakarta.