

Rancang Tangga *Supply Man* Untuk Meningkatkan Keselamatan Kerja

Raihan maskur, Tian Havwini, and Wowo Rossbandrio

Politeknik Negeri Batam
Program Studi Teknik Mesin
Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia
E-mail: raihanmaskur12@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan pada PT.XXX yang merupakan perusahaan Manufaktur OCTG (Oil Country Tubular Good). Dalam tahap pembuatan produk terdapat permasalahan yang terjadi pada stasiun kerja *supply* yakni *supply man* memiliki kesulitan ketika hendak melakukan proses *supply* di atas rak. Solusi yang diberikan adalah rancang tangga guna untuk membantu *supply man* melakukan proses *supply*. Tujuan pembuatan rancang desain ini adalah untuk membantu dan mempermudah *supply man* ketika hendak menaiki rak untuk melakukan proses *supply*, mengurangi resiko bahaya akibat pekerjaan, dan mempermudah *supply man* dalam menyimpan alat alat untuk proses *supply*. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi lapangan, perumusan masalah, pengumpulan data, desain & *detail drawing* dan simulasi. Simulasi dilakukan guna untuk mengevaluasi kekuatan, ketahanan, atau reaksi suatu bahan, komponen, atau sistem ketika dihadapkan pada kondisi yang menekan atau ekstrem, simulasi ini mencakup dua pengujian yaitu *stress von mises* dan *displacement*. Dari tiga kali pengujian dengan bebas sebesar 70 kgf, 100 kgf dan 120 kgf, di dapati bahwa tangga yang di buat dapat menahan tekanan hingga 100 kgf.

Kata kunci: Desain, *Supply*, Tangga, simulasi

Abstract

This research was conducted on PT.XXX which is an OCTG (Oil Country Tubular Good) Manufacturing company. In the product manufacturing stage, there is a problem that occurs at the supply workstation, namely the supply man has difficulties when he wants to carry out the supply process on the shelf. The solution provided is to design a ladder to help the supplier. The purpose of making this design is to help and make it easier for the supply man when he wants to climb the shelf to carry out the supply process, reduce the risk of hazards due to work, and make it easier for the supply man to store tools for the supply process. The research methods used include field observation, problem formulation, data collection, design & detailed drawing and simulation. The simulation is carried out to evaluate the strength, resistance, or reaction of a material, component, or system when faced with stressful or extreme conditions, this simulation includes two tests, namely stress von mises and displacement. From three independent tests of 70 kgf, 100 kgf and 120 kgf, it was found that the stairs made could withstand pressure up to 100 kgf.

Keywords: Design, *Supply*, Stairs, simulation

1. Pendahuluan

Setiap profesi pasti memiliki resiko dalam pekerjaannya, khususnya bagi pekerja industri yang memiliki resiko dan tingkat bahaya yang lebih tinggi dikarenakan selalu berkontak dengan peralatan berat, bahan-bahan kimia berbahaya atau lain sebagainya [1]. Oleh sebab itu, keselamatan pekerja merupakan konsepsi penting untuk suatu perusahaan. Potensi bahaya adalah sesuatu yang berpotensi untuk terjadinya insiden yang tidak diinginkan yang berakibat kerugian untuk diri sendiri maupun perusahaan [2].

Pentingnya keselamatan karyawan, tidak terkecuali pada perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang *OCTG (Oil Country Tubular Goods)*, perusahaan ini memproduksi pipa untuk pengeboran minyak bumi dan gas. *OCTG* hanya bisa diproduksi berdasarkan standar *API (American Petroleum Institute)*, *American Petroleum Institute (API)* adalah asosiasi perdagangan terbesar di Amerika Serikat untuk industri minyak dan gas alam[3]. Industri manufaktur *OCTG* di PT.XXX memproduksi 3 jenis produk pipa yaitu pipa bor, pipa *casing*, dan pipa *tubing* yang digunakan oleh industri minyak bumi baik itu darat (*onshore*) maupun lepas pantai (*offshore*). Pipa *OCTG* berperan penting dalam operasional perusahaan minyak dan gas, memungkinkan untuk memproduksi secara bersamaan dengan mengangkut minyak dan gas alam secara efisien. Kualitas pipa sangat penting dalam menjaga keberlangsungan operasional perusahaan *migas* dan meminimalkan resiko[4].*OCTG* adalah komponen vital dalam industri minyak dan gas. Dengan kualitas yang tangguh, *OCTG* dapat menjaga keamanan operasi, meningkatkan efisiensi dan mendukung eksplorasi minyak dan gas. Penting bagi industri manufaktur agar terus berinovasi dan mematuhi regulasi untuk menjaga keberlanjutan lingkungan dan energi di masa depan[5]. Dalam perusahaan manufaktur *OCTG* terdapat beberapa proses pembuatan produk yaitu, proses *blasting* (pembersihan pipa dari karat), *heat treatment*, *supply*, *swaging*, *SR (stress relieving)*, *machining*, *product control*, *bucking*, *final inspection*, *phosphating*, dan *coating*.

Terdapat beberapa *supply* dalam stasiun kerja yang ada pada industri *OCTG*. *Supply* adalah proses pemberian identitas pada *body* pipa, sebelum pipa tersebut masuk pada *line* produksi. Pada saat proses pemberian identitas pipa *supply man*, di haruskan untuk naik ke atas rak.

Rak untuk tempat pipa *supply* bisa dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Rak Pipa *Supply*

Sumber : Dokumen pribadi PT.XXX

Pada saat melakukan proses *supply*, *supply man* mendapatkan kesulitan karena harus mengambil peralatan *supply* yang cukup jauh dari rak dan cukup memakan waktu, proses pemberian identitas pipa di lakukan di atas rak hal tersebut membuat *supply man* harus naik ke rak tersebut, kegiatan ini memiliki potensi bahaya di antaranya adalah terjatuh, luka-luka, terkilir, hingga mengalami patah tulang.

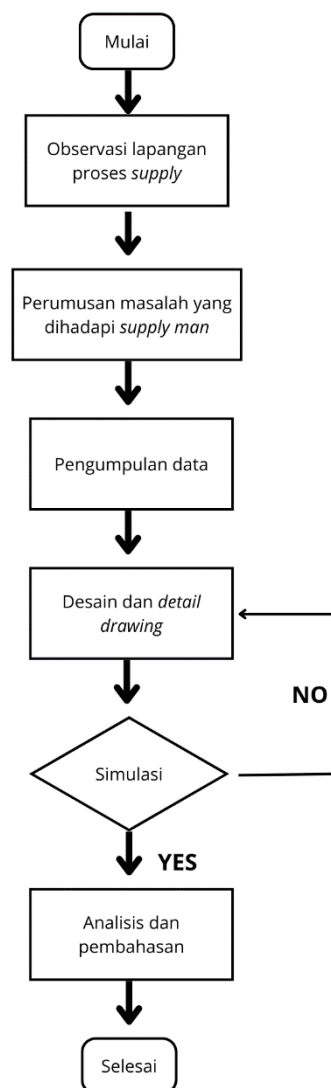
Proses desain dilakukan untuk memudahkan *supply man* dalam melakukan *supply*. Tangga ini juga memiliki lemari penyimpanan untuk memudahkan dalam menyimpan alat-alat proses *supply*, tangga ini

juga dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja yang dapat merugikan *supply man*, maupun perusahaan.

Batasan masalah dari penelitian ini adalah hanya melakukan pembuatan desain dan simulasi, proses fabrikasi akan dilakukan apabila disetujui oleh pihak Perusahaan dikarenakan hanya maintenance dan orang yang memiliki kualifikasi yang diperbolehkan melakukan proses pengelasan pada PT.XXX

2. Metodologi Penelitian

Diagram alir penelitian berfungsi sebagai tahapan pelaksanaan proses penelitian yang akan di lakukan dari awal sampai akhir. Konsep penelitian ini berfungsi untuk membantu dalam pembuatan desain. Berikut gambar diagram alir:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.1 Observasi lapangan

Bertujuan untuk mempelajari permasalahan yang terjadi di lapangan dengan melakukan observasi ke lapangan dan melihat langsung kegiatan *supply man* yang mengalami kesulitan ketika hendak menaiki rak untuk melakukan *supply* pipa.

2.2 Perumusan masalah

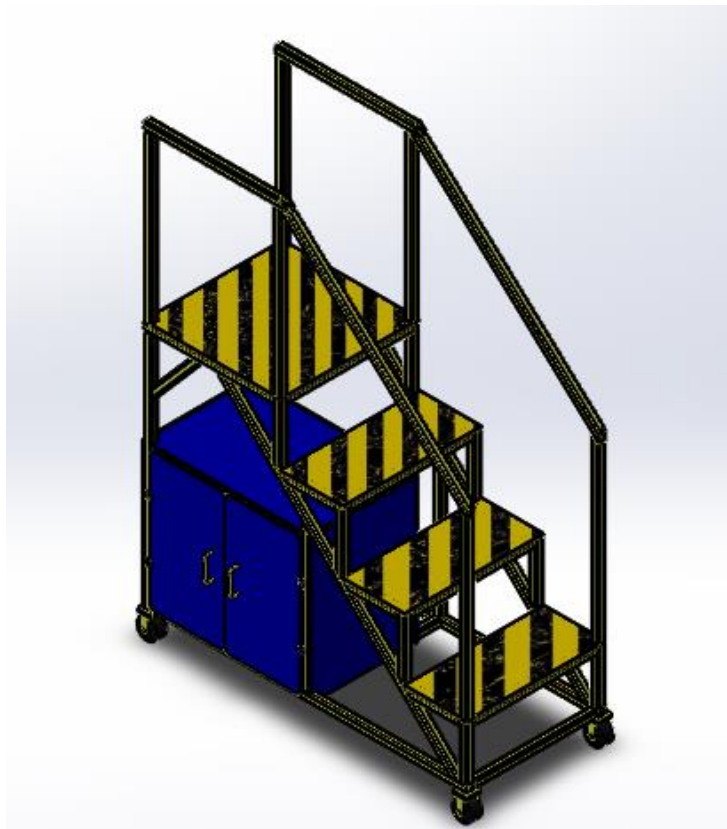
Proses perumusan masalah dilakukan guna untuk menentukan inti permasalahan dari hasil observasi lapangan, dan pedoman fokus penelitian. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ada alat bantu untuk menaiki rak tersebut yang juga dapat berfungsi sebagai lemari untuk menyimpan alat-alat *supply man* ?

2.3 Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu dalam proses perancangan alat, Dengan melakukan pengukuran tinggi rak tersebut, menentukan jenis material yang ingin digunakan. Hasil dari pengumpulan data bertujuan untuk menyesuaikan ukuran desain agar sesuai dengan tinggi rak.

2.4 Desain & detail drawing

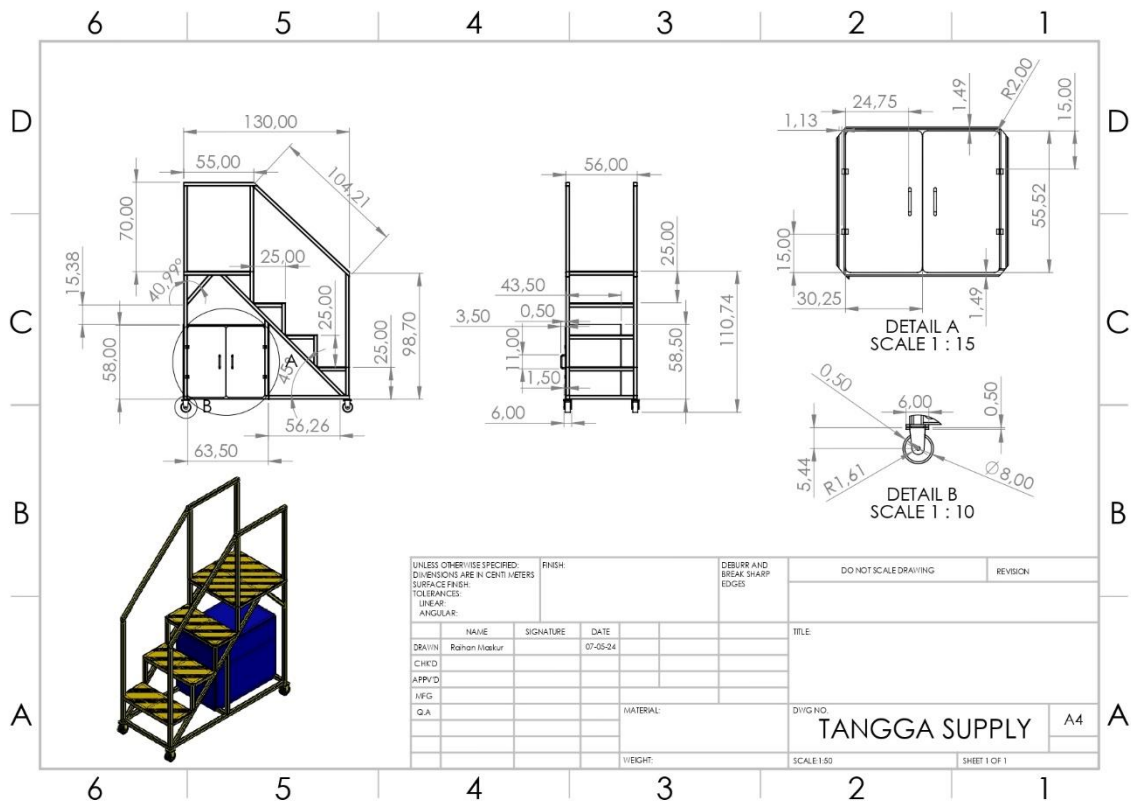
Software yang digunakan dalam membuat desain adalah *solidworks 2022*, setelah mengetahui kesulitan *supply man* ketika hendak menaiki rak, maka dilakukanlah pengukuran tinggi dari rak tersebut agar dapat di sesuaikan dengan desain yang akan buat. Berikut adalah hasil dari desain tangga support untuk *supply man* :



Gambar 3. Desain Tangga Support untuk *Supply Man*

Pada desain tangga terdapat pengunci roda yang bertujuan agar tangga tidak bergerak ketika sedang dinaiki dan juga terdapat lemari tempat penyimpanan, Desain ini memiliki berat sebesar 27,53 kg.

Berikut adalah *detail drawing* dan ukuran dimensi dari desain tangga tersebut:



Gambar 4. *Detail Drawing Tangga Support Supply*

2.5 Simulasi

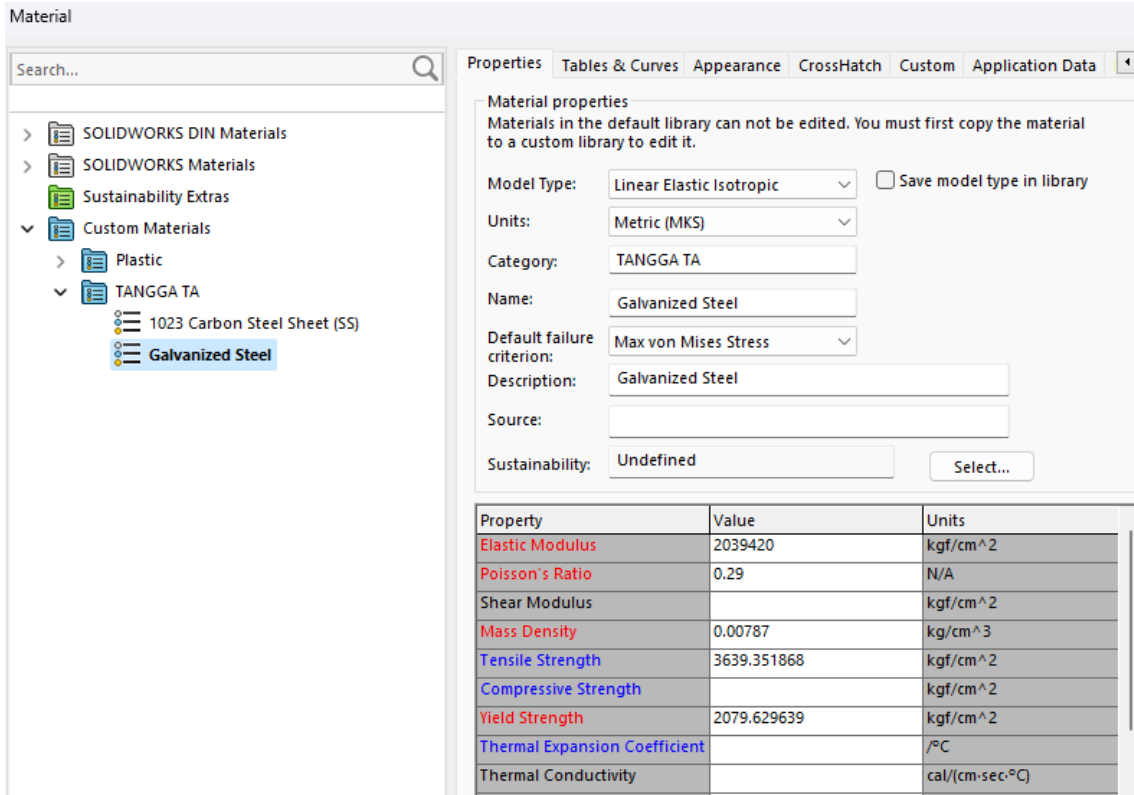
Simulasi dilakukan untuk mendapatkan dua hasil yaitu stress dan displacement, Simulasi *stress* biasanya bertujuan untuk mengevaluasi kekuatan, ketahanan, atau reaksi suatu bahan, komponen, atau sistem ketika dihadapkan pada kondisi yang menekan atau ekstrem. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa bahan atau sistem tersebut dapat beroperasi dengan baik dan aman selama penggunaannya (6). Simulasi *Displacement* adalah simulasi yang bertujuan untuk mengetahui perubahan bentuk suatu benda yang dikenai gaya.

3. Analisa dan pembahasan

Analisis dan pembahasan ini mencakup hasil dari beberapa simulasi *stress von mises* dan *displacement* yang telah dilakukan. Berikut adalah penjelasan tentang analisis dan pembahasan:

1. Material yang digunakan

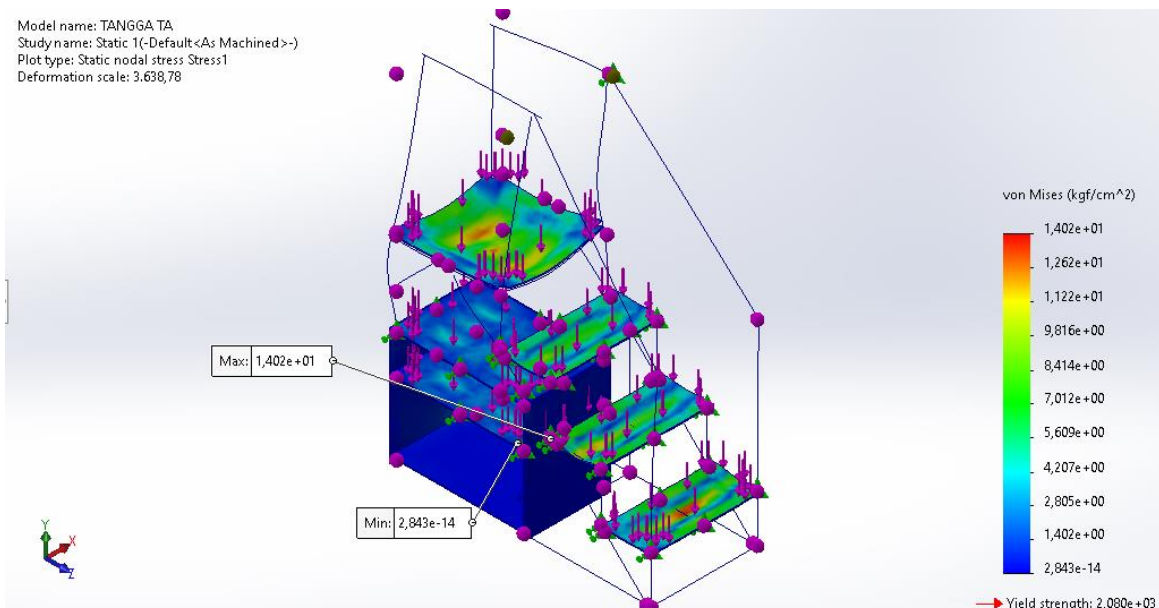
Material besi hollow dan plat bordes yang digunakan dalam membuat simulasi ini adalah *Galvanized Steel*, pada gambar dibawah dapat kita lihat sifat material dari *galvanized steel*, dan diketahui bahwa *Yield strength* material tersebut adalah 2.080



Gambar 5. Material Galvanized

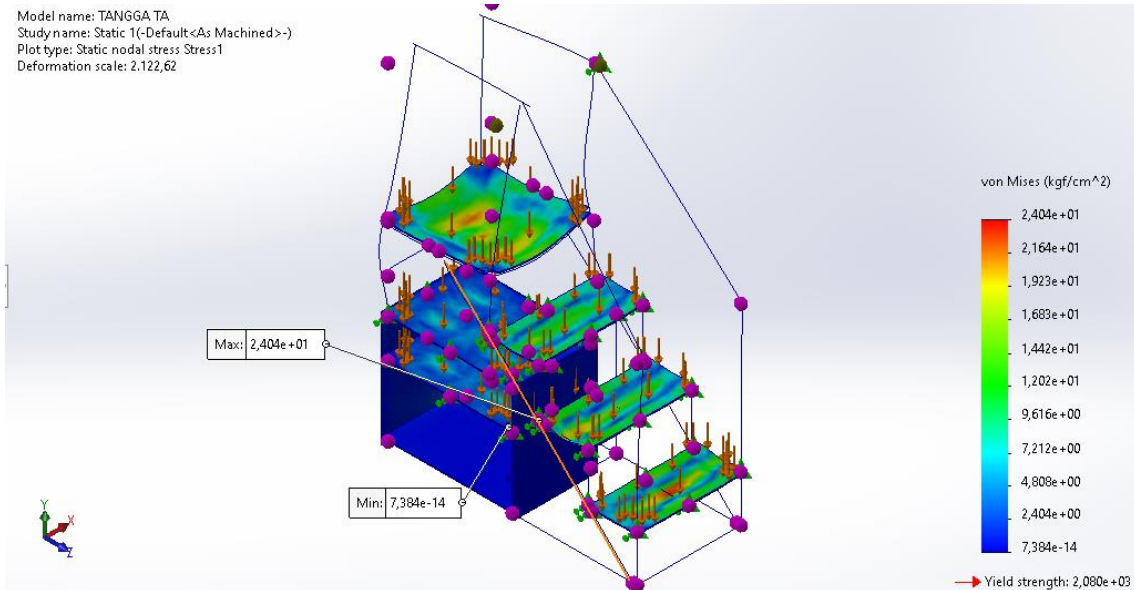
2. Simulasi *Stress Von Misses*

Setelah mendapatkan material yang diinginkan, selanjutnya dilakukan proses simulasi pada anak tangga di berikan tekanan sebesar 70 kgf pada seluruh permukaan anak tangga, pada hasil simulasi dibawah dapat di lihat bagian yang paling banyak mengalami perubahan adalah bagian tengah dari tangga yang di tandai dengan lengkungan berwarna merah dengan nilai maksimum ketahanan material dari hasil simulasi tersebut adalah 1.938, dan untuk bagian yang berwarna biru hanya sedikit mengalami perubahan bentuk yang di tentukan dengan nilai minimum dari hasil simulasi tersebut. Hasil yang didapat dari simulasi ini adalah desain tersebut sudah cukup kuat karena nilai maksimum yang di dapat tidak melebihi ataupun mendekati nilai dari *yield strength* material.



Gambar 6. Hasil Simulasi *Stress Von Mises* (aman)

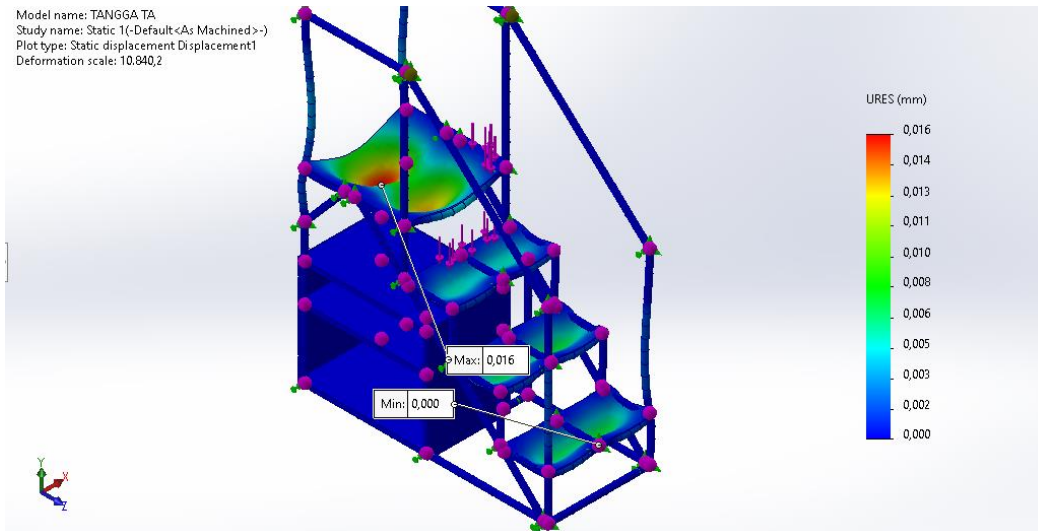
Berikut adalah hasil simulasi ketika tangga di berikan beban sebesar 120 *kgf*, di dapati nilai maksimum yield strength tangga sebesar (2.378) melebihi dari nilai maksimum *yield strength* material (2.080), maka dapat dikatakan tangga tersebut tidak dapat menahan tekanan sebesar 120 *kgf*.



Gambar 7. Hasil Simulasi *Stress Von Mises* (berbahaya)

3. Simulasi *Displacement*

Displacement adalah perubahan bentuk pada benda yang diberi gaya/ tekanan. Pada gambar 8 dapat dilihat bagian yang mengalami perubahan bentuk hanya sedikit dan yang paling parah terdapat pada bagian anak tangga yang paling atas, Hal ini mungkin disebabkan pada bagian atas lebih lebar daripada anak tangga yang lain yang lebih kecil.



Gambar 8. Hasil Simulasi *Displacement*

4. Kesimpulan

Hasil dari desain yang telah disimulasikan menggunakan *software solidworks* menunjukkan Tingkat keberhasilan yang tinggi. Hasil dari tekanan menunjukkan bahwa desain telah dibuat memiliki ketahanan yang

tinggi, dengan pemilihan material yang sesuai menjadikan desain tangga lebih *solid*. Desain ini mampu menahan beban dengan berat sekitar 0-100 *kgf*. Desain yang telah dirancang juga memiliki lemari penyimpanan yang memudahkan *supplay man* dalam pengerjaanya.

5. Daftar Pustaka

Penulisan referensi menggunakan urutan angka seperti berikut, dimana nomor urut disesuaikan dengan nomor referensi yang ditulis didalam isi paper.

- [1] Balai keselamatan kerja provinsi Jawa tengah (5 desember 2018). *Mengenal Resiko dan Bahaya Kerja Serta Cara Meminimalisirnya*. Diakses pada 02 maret 2024, dari <https://balai-k2.disnakertrans.jatengprov.go.id/blog/mengenal-resiko-dan-bahaya-kerja-serta-cara-meminimalisirnya/>
- [2] International Labour Organization (2013). *keselamatan dan Kesehatan di tempat kerja..* Diakses pada 12 maret 2024, dari https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@ilo-jakarta/documents/publication/wcms_237650.pdf
- [3] Standarku.com (2024). *Daftar Standar API untuk industri migas*, diakses pada 12 maret 2024, dari [Daftar Standar API untuk industri migas - Referensi Standar \(standarku.com\)](#)
- [4] Sucofindo.co.id (2 agustus 2023). *Pipa OCTG dalam Industri Minyak dan Gas*, diakses pada 02 maret 2024, dari <https://www.sucofindo.co.id/artikel-1/pertanian/inspeksi-dan-audit/peran-pipa-octg-dalam-keberhasilan-kegiatan-migas/>
- [5] M. Haekal (23 september 2023). *Apa Itu OCTG? Pengertian dan Fungsinya di Industri Minyak*, diakses pada 02 maret 2024, dari [Apa Itu OCTG? Pengertian dan Fungsinya di Industri Minyak! | Tebidu Media](#)
- [6] Al Ichlas Imran. “SIMULASI TEGANGAN VON MISES DAN ANALISA SAFETY FACTOR GANTRY CRANE KAPASITAS 3 TON” Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Vol. 8, No. 2, Mei 2017.
- [7] Ruang sipil (2021). *Tangga: Pengertian, Fungsi, Perhitungan dan Desain Tangga*. Diakses pada 05 Juni 2024, dari [Tangga: Pengertian, Fungsi, Perhitungan dan Desain Tangga - RUANG-SIPIL](#)
- [8] Lifetime Design (2024). *Manfaatkan Dead-End Space dengan 10 Desain Lemari Bawah Tangga Ini*, diakses pada 05 juni 2024, dari [10 Desain Lemari Bawah Tangga, Ruangan Makin Rapi - Lifetime Design](#)