

SIMULASI DESAIN *PROTOTYPE* TABUNG KERUCUT MESIN ASAP CAIR MENGGUNAKAN TEMPERATUR 400°C

Ahmad Rivaldi

Dr. PRANTASI HARMI TIAHJANTI, S.SI.,MT.

Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juni, 2024.

Pendahuluan

Mesin asap cair menghasilkan menghasilkan cairan yang mampu mengawetkan makanan tahan dua kali lipat dari formalin dan lebih aman untuk dikonsumsi.

Asap cair, sebagai hasil dari proses pengembunan atau kondensasi yang terjadi akibat pembakaran bahan mentah. Bahan alami yang digunakan untuk menghasilkan asap cair meliputi limbah kayu, batok kelapa, bonggol jagung, biji mente, dan bahan lainnya. (Magister et al., 2021)

Cairan asap yang dihasilkan selama proses pirolisis limbah dapat diolah dan digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk sebagai obat, pestisida, dan pengawet.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara membuat desain prototipe mesin asap cair dari limbah kayu dengan menggunakan *software Solidwork 2016*?
2. Input data-data apa saja pada *software Solidwork 2016* cara membuat desain prototipe mesin asap cair dari limbah kayu?
3. Hasil apa saja yang diperoleh dari desain prototipe mesin asap cair dari limbah kayu?

Batasan Masalah

Penelitian ini berfokus pada bagaimana membuat desain alat asap cair dengan cara analisa simulasi statik menggunakan *software Solidwork simulation 2016*, sehingga hasil data analisa yang didapat yaitu *von mises stress, strain, displacement*, dan *safety factor*.

Tujuan Penelitian

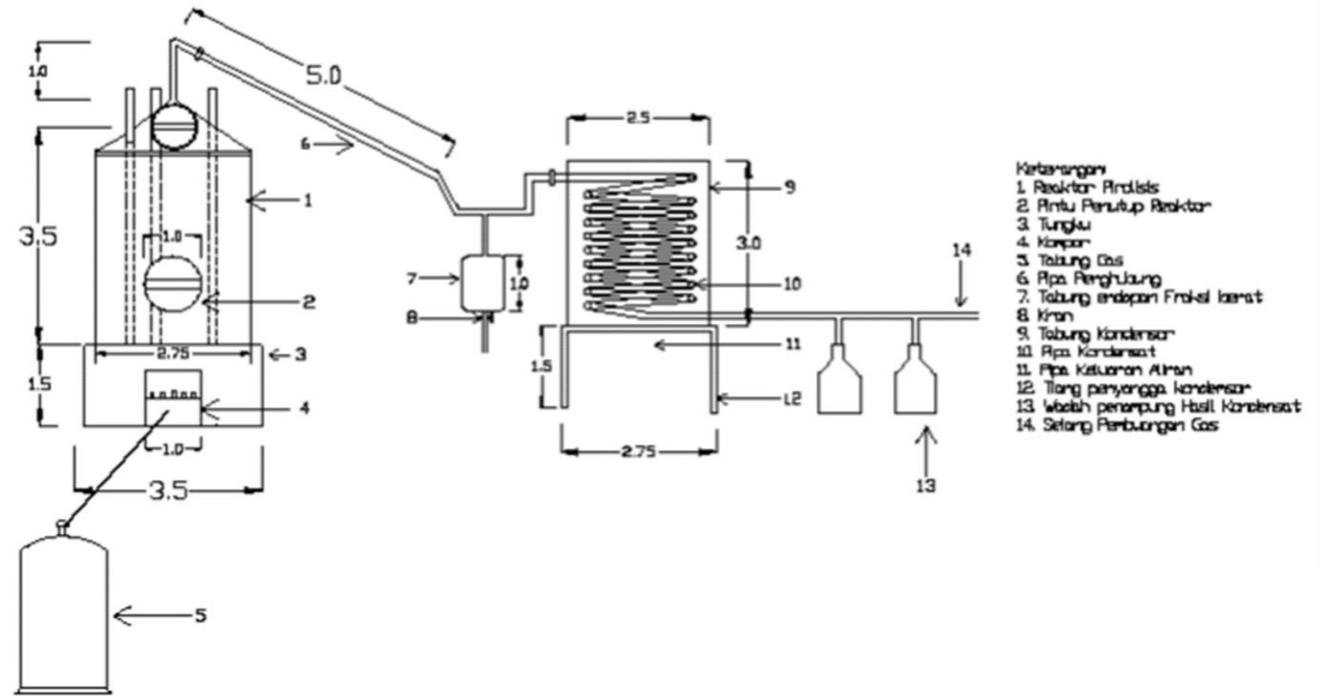
- Memperoleh cara membuat desain *prototype* alat pembuatan asap cair dari limbah kayu dengan menggunakan *software Solidwork 2016*.
- Menjelaskan input data-data pada *software Solidwork 2016* tentang cara membuat desain *prototype* mesin asap cair dari limbah kayu.
- Memperoleh hasil dari desain prototipe mesin asap cair dari limbah kayu, yaitu *Von Misses stress*, *Displacement*, *strain* dan *Safety factor*.

Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan analisa data dari simulasi Solidwork 2016 sesuai data yang diinginkan yaitu tegangan *von mises stress*, regangan *strain*, perpindahan *displacement*, dan faktor keamanan *safety factor*, dimana analisa data pada nilai *safety factor* (faktor keamanan) dari model desain tidak kurang dari 1 yang berarti memiliki faktor keamanan yang baik.

Gambar Desain

Berdasarkan hasil dari studi literatur dan latar belakang yang ada, maka akan disusun mengenai desain yang akan dijadikan referensi dalam pengembangan dan perancangan alat asap cair agar nantinya sesuai dengan konsep dipilih. Konsep yang digunakan dalam perancangan menggunakan software Solidwork 2016 sehingga dapat direalisasikan pada proses manufaktur dan dapat terpenuhi agar dapat berfungsi dengan baik dari berbagai aspek performa.(Harahap, 2005)

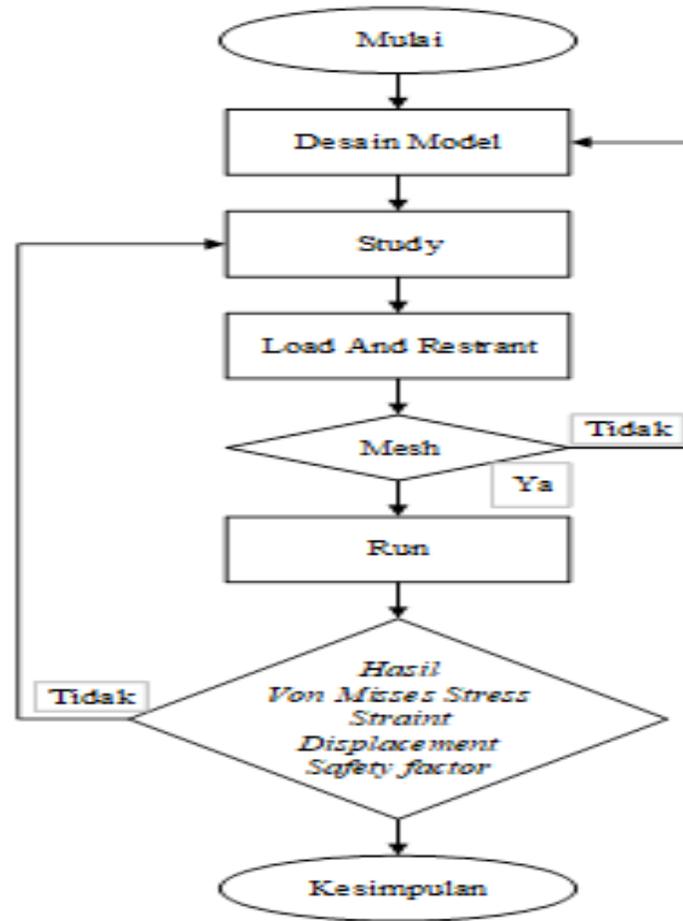


Metode

Pada diagram alur ini dibuat supaya penelitian terlaksana sesuai dengan tahapan dan prosedur pembuatan pada saat melakukan penelitian. Dibuatlah sebuah diagram alur pada penelitian simulasi desain *prototype* mesin asap cair dari limbah kayu.



Analisa Simulasi pembebanan Statik



Simulasi Numerik

Tegangan (*Von Mises Stress*)

Suatu konsep dalam ilmu material dan kekuatan material yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat tegangan yang terjadi pada suatu bahan ketika mengalami beban.

Perpindahan (*Displacement*)

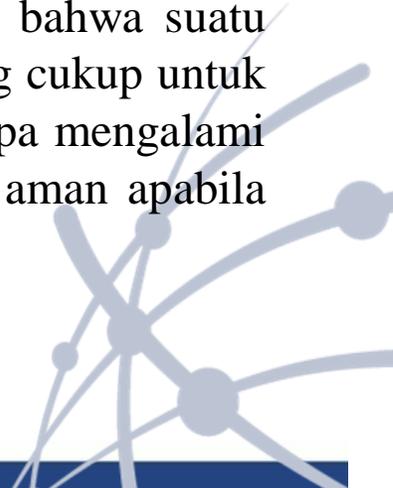
Dalam rekayasa struktural, "displacement material" merujuk pada bahan atau material yang mengalami perpindahan atau deformasi ketika beban diterapkan.

Regangan (*Strain*)

Regangan adalah penambahan panjang suatu benda terhadap panjang mula-mula yang disebabkan adanya gaya. Dalam ilmu material, "strain" merujuk pada perubahan dimensi suatu benda yang dapat terjadi karena beban atau tekanan yang diterapkan padanya.

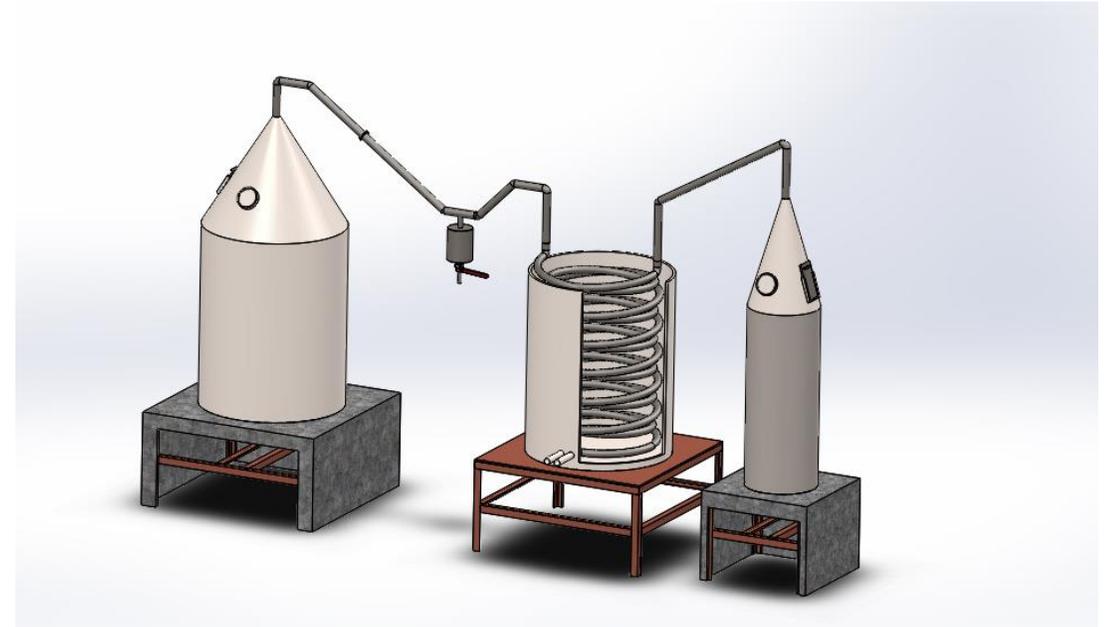
Faktor Keamanan (*Safety Factory*)

Safety factory digunakan untuk memastikan bahwa suatu struktur atau sistem memiliki daya tahan yang cukup untuk menanggung beban atau tekanan tertentu tanpa mengalami kegagalan atau kerusakan benda dinyatakan aman apabila angka keamanannya di atas satu.

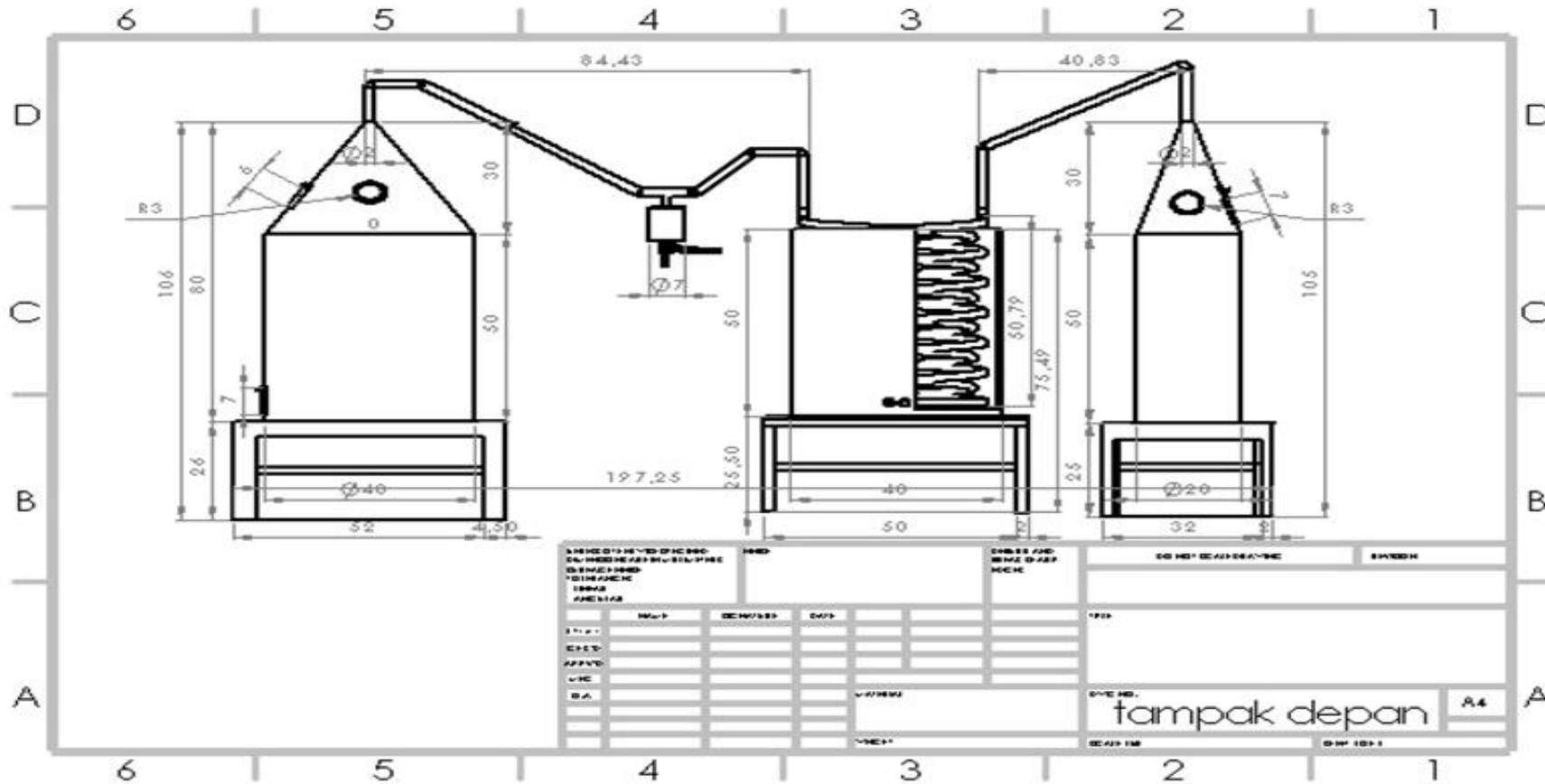


Hasil Dan Pembahasan

Konsep desain pada penelitian ini menggunakan jenis material *Galvanized steel*, dengan bantuan perangkat lunak *software Solidwork 2016* yang dapat menganalisa karakteristik suatu model dan mengetahui data dengan memberi beban pada tabung asap cair



Pembahasan Konsep Desain



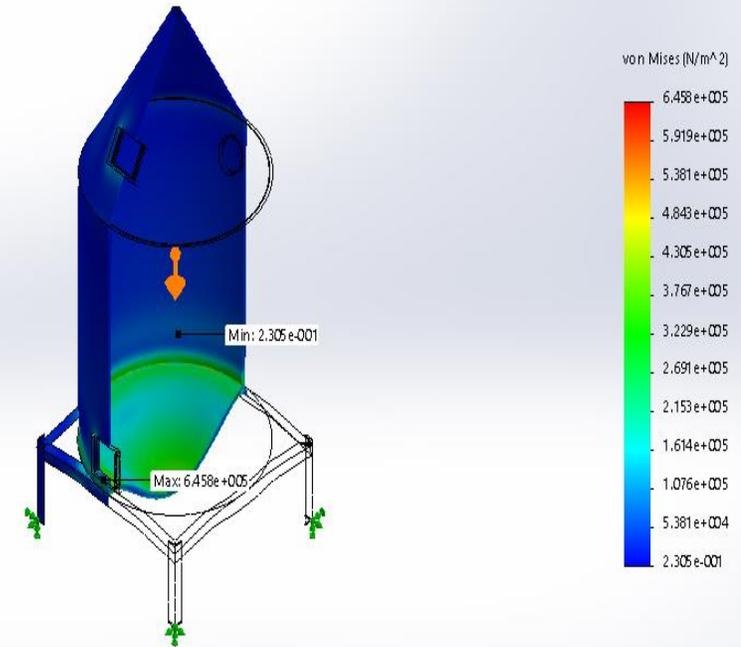
HASIL

Analisa *static* kekuatan material

Tegangan *Von Mises Stress*

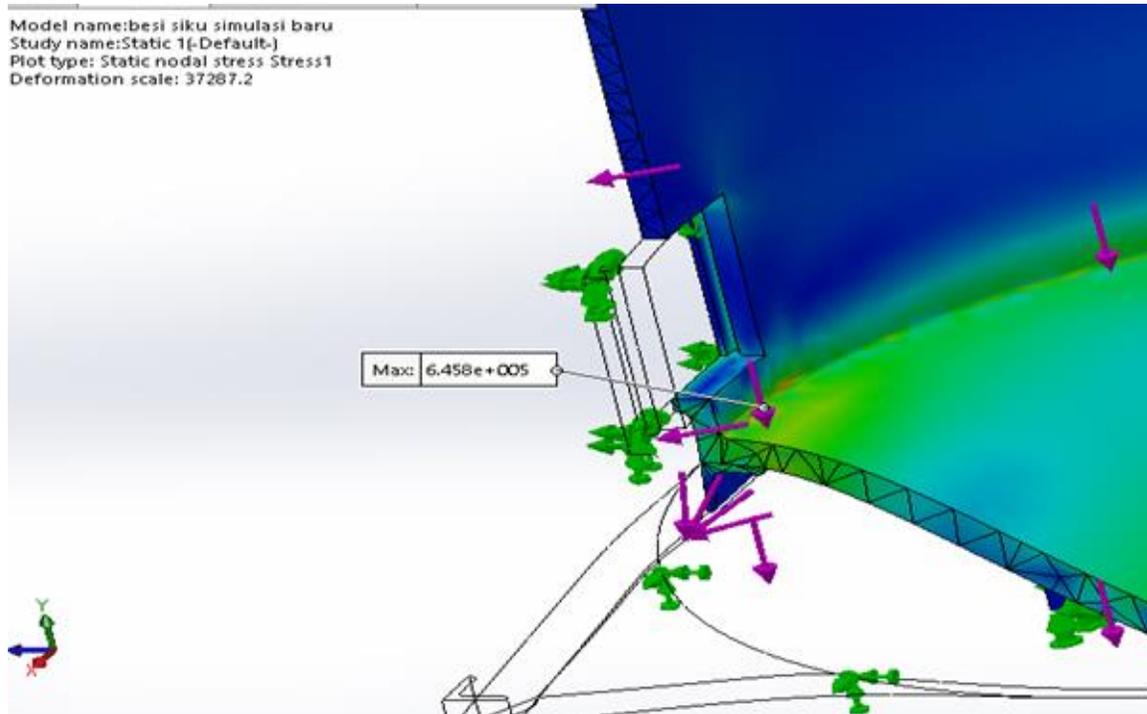
Metode *Von Mises* dikenal memiliki tingkat prediksi keakuratan lebih besar karena melibatkan tegangan dalam tiga dimensi. Untuk mengetahui material tersebut dinyatakan aman atau tidak, dapat menganalisa dimana jika tegangan *von mises* lebih kecil dari *Yield Strenght* material yang digunakan maka kekuatan struktur tersebut dianggap aman.

Model name: besi siku simulasi baru
Study name: Static 1(- Default)
Plot type: Static nodal stress Stress1
Deformation scale: 37.287.2

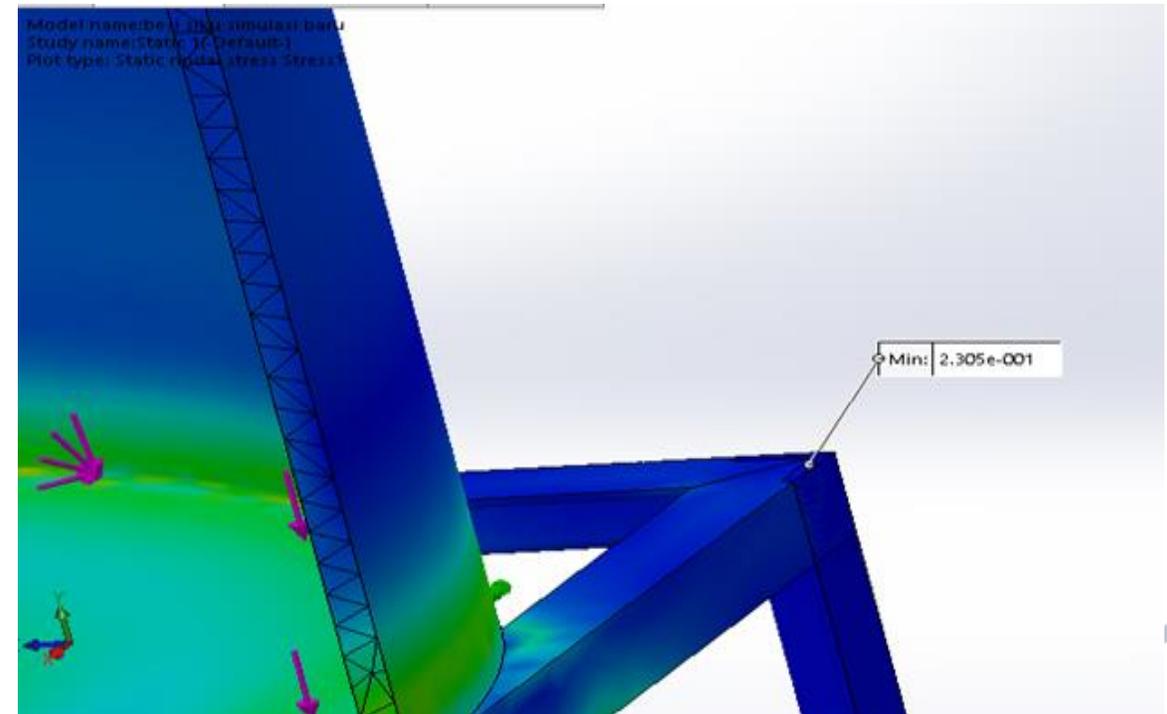


Analisa Statik Kekuatan Material

Max



Min



HASIL

Analisa *static* kekuatan material

Regangan *strain*

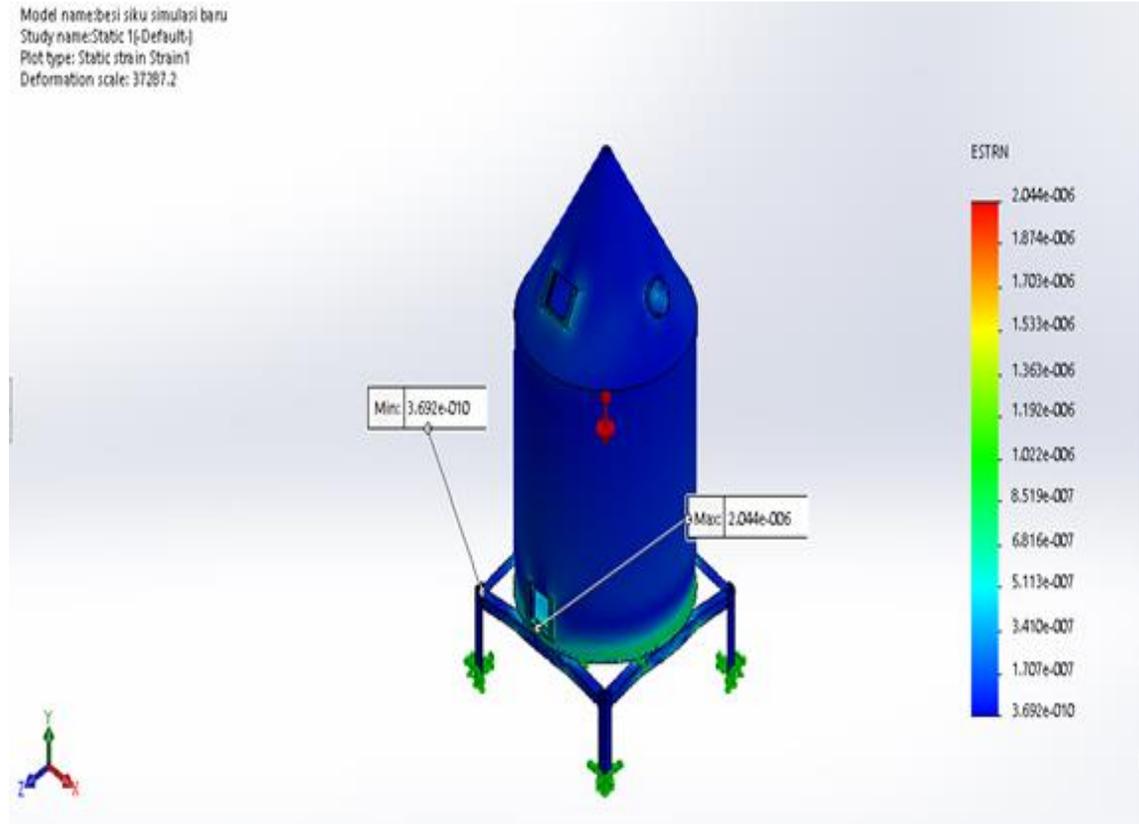
Analisa regangan merupakan perhitungan dengan tegangan untuk membandingkan atas regangan dan defleksi yang terjadi. Hasil dari perhitungan untuk nilai regangan dan defleksi maksimal:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$

$$\varepsilon = \frac{6,458}{200 \times 10^5}$$

$$\varepsilon = 3,229$$

Model name: besi siku simulasi baru
Study name: Stabc 1(-Default)
Plot type: Static strain Strain1
Deformation scale: 37287.2

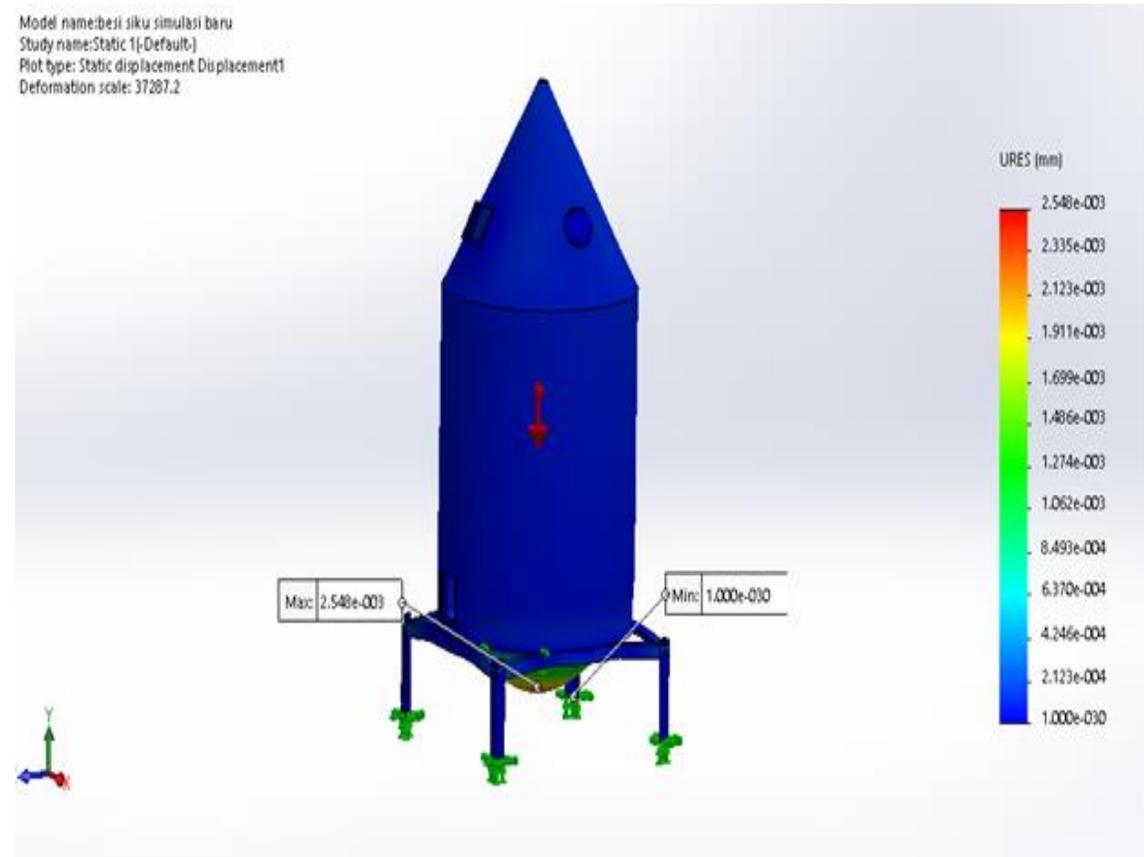


HASIL

Analisa *static* kekuatan material

Displacement perpindahan

Analisa perpindahan (*displacement*) merupakan nilai dari perubahan bentuk dilihat pada rangka saat mengalami pembebanan. Perubahan bentuk yang sudah disimulasikan mendapatkan nilai maksimum di angka $2.458e-3$ mm dan nilai minimum $1.000e-30$ mm.



HASIL

Analisa statik kekuatan material

Faktor Keamanan *Safety Factor*

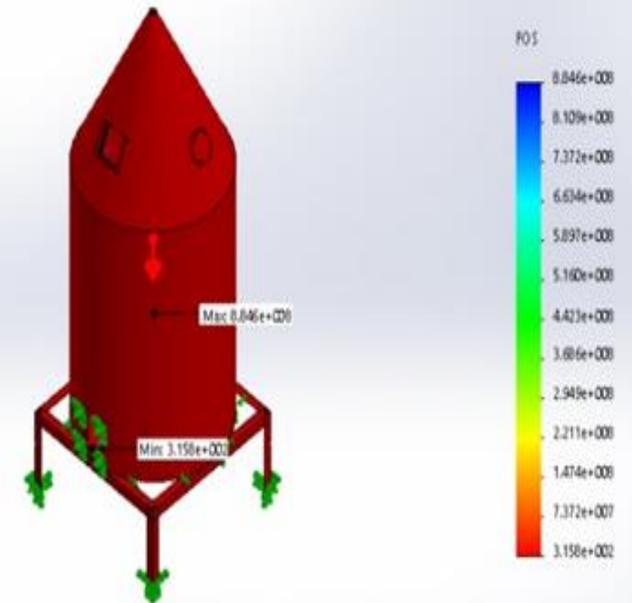
Dari analisa nilai dari *safety factor* dapat mengetahui desain rangka yang dibuat aman atau tidaknya dari *simulasi solidworks 2016*. Agar suatu desain dikatakan aman apabila nilainya lebih dari 1 atau tidak aman jika nilainya kurang dari 1. Hasil perhitungan dari simulasi *safety factor* yang tervalidasi dapat kita lihat seperti dibawah ini.

$$n = \frac{S_y}{\sigma_e}$$

$$n = \frac{200}{6,458}$$

$$n = 30,96 > 1$$

Model name: besi siku simulasi baru
Study name: (Static 1)-Default1
Plot type: Factor of Safety Factor of Safety1
Criterion : Automatic
Factor of safety distribution: Min FOS = 3.2e+002



PEMBAHASAN

Hasil simulasi dari rangka tabung yang telah dilakukan terdapat nilai maksimum dan minimum dari setiap data yang muncul seperti tegangan (*von mises stress*), regangan (*strain*), perpindahan (*displacement*), dan faktor keamanan (*Safety factor*).

Variabel	Nilai Maksimal			Nilai Minimal			Safety Factor
	Von Mises Stress (Mpa)	Displacement (mm)	Strain	Von Mises Stress (Mpa)	Displacement (mm)	Strain	
Model Rangka Tabung	6.458e+5	2.458e-3	2.044e-6	2.305e-1	1.000e-30	6.826e-11	30,96



KESIMPULAN

- Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari “simulasi desain alat asap cair menggunakan limbah kayu bekas” dengan menggunakan *software solidwork 2016* maka kesimpulan yang dapat diambil adalah hasil analisa/simulasi pada tabung pirolis berupa nilai maksimum dan minimum dari tegangan *von mises*, regangan, *displacement* dan faktor keamanan.
- Dari hasil simulasi stress analisis tegangan *von misses* maksimum terdapat pada model rangka tabung pirolisis dengan nilai $6.458e+5 \text{ N/mm}^2$,dan hasil simulasi *displacement* maksimum yaitu senilai $2.458e-3$. Nilai maksimum regangan (*strain*) dari simulasi $2.044e-6$. Nilai *safety factor* (faktor keamanan) dari model desain yaitu sebesar 30,96 yang berarti memiliki faktor keamanan yang baik.





LABORATORIUM
TEKNIK MESIN

HARAM MANJA
DITEKNIK MESIN

SOLIDARITY
M
FOREVER

SOLIDARITY
M

SEKIAN TERIMA KASIH

