

RANCANGAN DESAIN DAN SIMULASI PEMBEBANAN STATIK PADA MESIN PENGGILING ANGGUR LAUT

Lukman Dwi Cahyo

201020200020

Dr. A'rasy Fahrudin, S.T., M.T.

**TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO
2025**

PENDAHULUAN

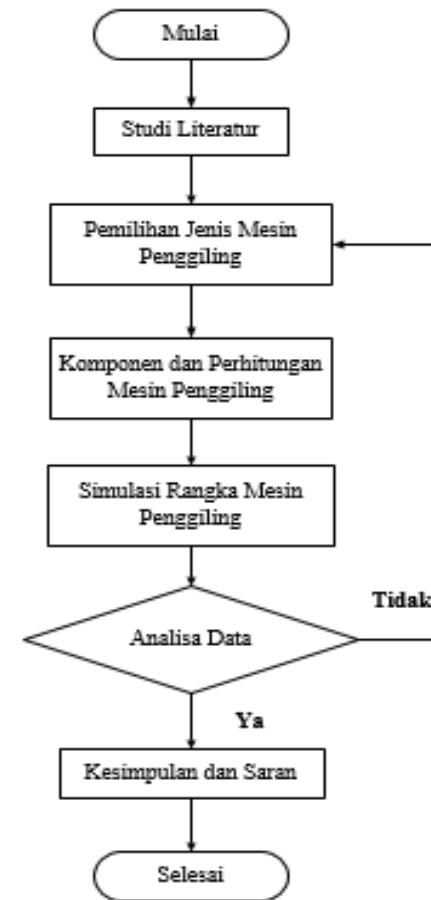


1. Dalam era modern ini, keberlanjutan pangan menjadi isu yang semakin penting, terutama di tengah pertumbuhan populasi yang pesat. Salah satu solusi untuk memanfaatkan sumber daya alam laut dengan lebih efisien adalah dengan mengembangkan mesin penggiling anggur laut untuk menghasilkan tepung. Tepung hasil penggilingan ini memiliki potensi besar sebagai bahan baku dalam industri pangan, piagam, dan nutrisi, serta dapat membantu mendukung ketahanan pangan masyarakat. Pembangunan mesin penggiling anggur laut dengan kapasitas 20 kg per jam diharapkan dapat menjadi langkah progresif dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya laut yang melimpah.
2. Tepung anggur laut dapat dihasilkan melalui proses penggilingan, dan penggunaannya dapat melibatkan sektor-sektor industri seperti pangan, kosmetik, farmasi, dan pertanian. Namun, proses penggilingan anggur laut secara manual cenderung tidak efisien dan kurang dapat diandalkan dalam memenuhi permintaan yang meningkat [4]. Oleh karena itu, perlu adanya mesin penggiling anggur laut yang dapat mengatasi tantangan ini dan menghasilkan tepung dengan kapasitas yang memadai. Anggur laut (*Caulerpa lentilifera*) merupakan salah satu jenis rumput laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan, pangan fungsional, dan obat

METODE

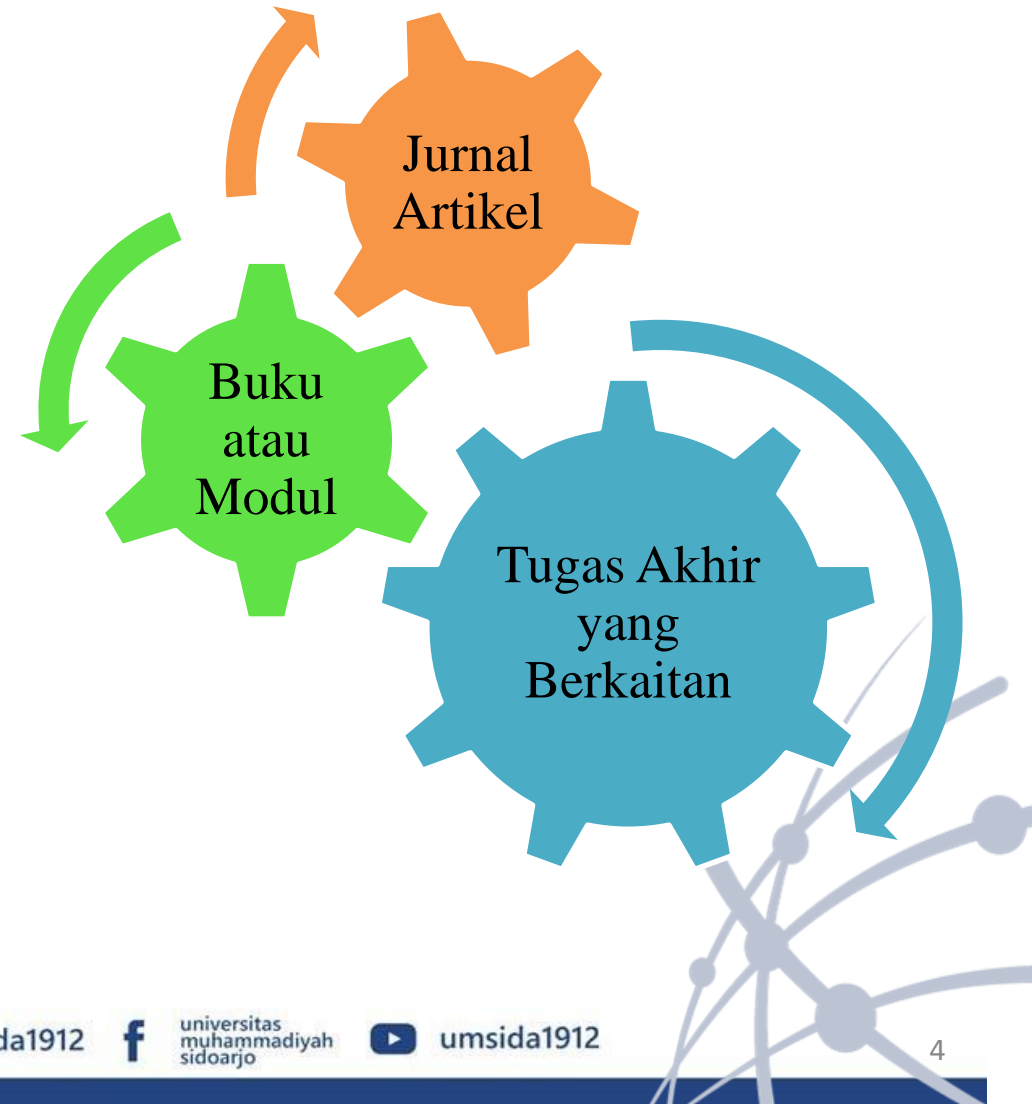
Diagram Alur Penelitian

Diagram alir ini dibuat supaya penelitian ini dapat terlaksana sesuai dengan tahapan dan menghindari kekeliruan pada saat melakukan penelitian. Oleh karena itu dibuat sebuah diagram alur pada penelitian ini sebagai berikut.



STUDI LITERATUR

Studi literatur ini dilakukan sebagai tahap awal dan juga sebagai landasan materi dengan mempelajari beberapa referensi dari jurnal, artikel, buku, tugas akhir yang berkaitan, pengamatan secara langsung di lapangan, juga dari media internet, dan diskusi dengan dosen pembimbing yang ada kaitannya dengan proses penggilingan anggur laut menjadi tepung, mesin-mesin yang sudah ada, dan teknologi terkini dalam penggilingan bahan pangan

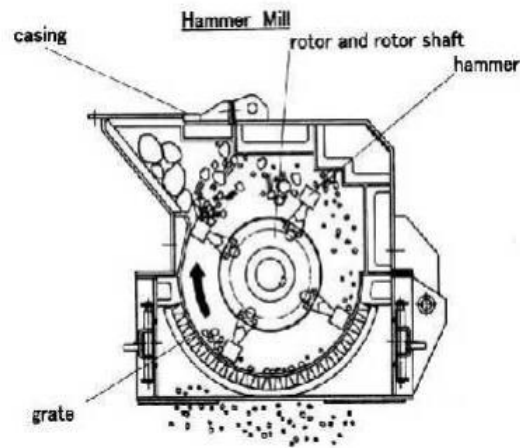


JENIS – JENIS MESIN PENGGILING

Roll Mill



Hammer Mill

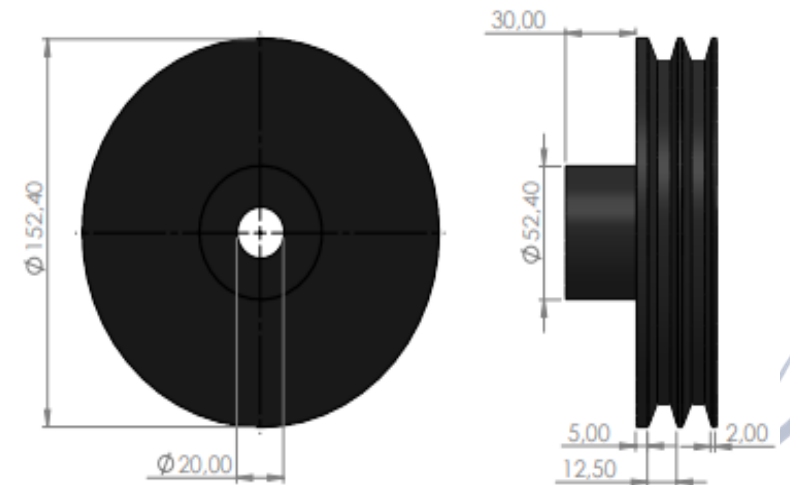
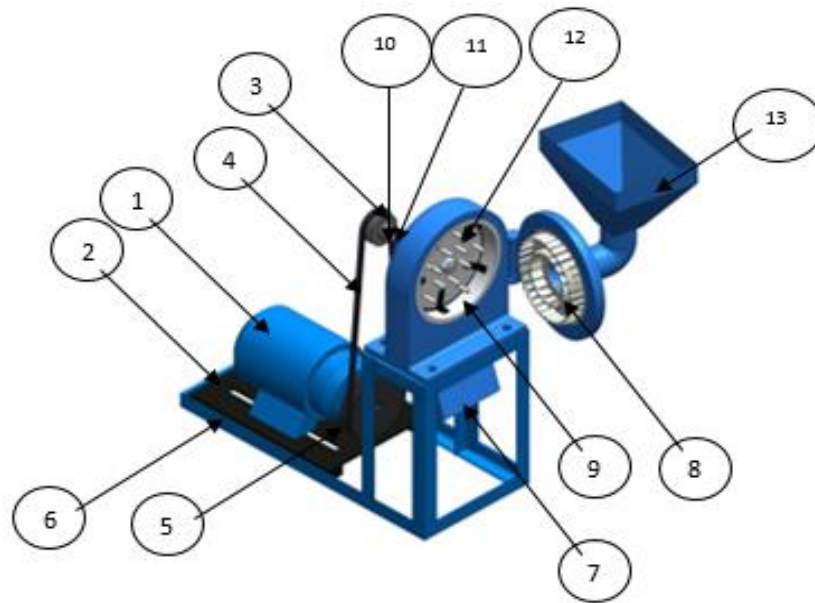


Disk Mill

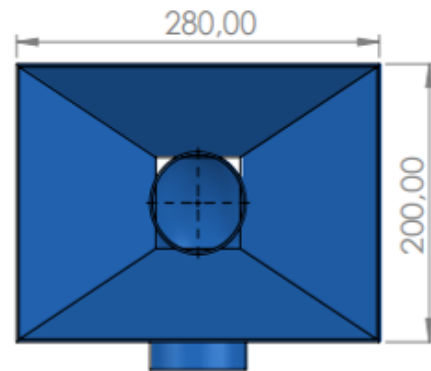
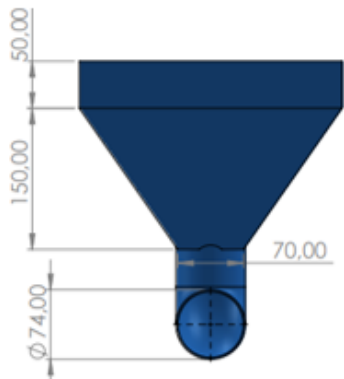


DESAIN KOMPONEN MESIN PENGGIling ANGgur LAUT

Mesin Penggiling Anggur Laut menjadi tepung ini di desain sedemikian rupa dan mempunyai beberapa bagian bagian utama dan penting untuk diperhatikan. Bagian utama tersebut merupakan bagian inti daripada mesin agar mesin dapat bekerja secara optimal. Adapun desain dari mesin penggiling Anggur Laut menjadi tepung ini seperti pada gambar berikut ini.



PERHITUNGAN KOMPONEN MESIN PENGGIling



Untuk menghitung Volume bahan baku yang bias ditampung oleh hopper dibutuhkan rumus Volume Limas terpancung dan Balok, dimana volume Limas adalah sebagai berikut :

$$V = \frac{1}{3} t (L1 + \sqrt{L1 \cdot L2} + L2)$$

Dimana,

V = Volume Limas Terpancung

t = Tinggi Limas

L1 = Luas alas Bawah

L2 = Luas alas Atas

PERHITUNGAN KOMPONEN MESIN PENGGIling

$$V = \frac{1}{3} t (L1 + \sqrt{L1.L2} + L2)$$

$$V = \frac{1}{3} . 150 ((280 \times 200) + \sqrt{(280 \times 200) \times (70^2)} + (70^2))$$

$$V = 50 (56000 + \sqrt{56000 \times 4900} + 4900)$$

$$V = 50 (76465)$$

$$V = 3823350 \text{ mm}^3$$

$$V = 3,82325 \text{ l}$$

Dimana, rumus volume balok,

$$V = p \times l \times t$$

Maka,

$$V = 280 \times 200 \times 50$$

$$V = 2800000 \text{ mm}^3$$

$$V = 2,8 \text{ l}$$

$$V_{tot} = Vol_{Limas} + Vol_{Balok}$$

Maka,

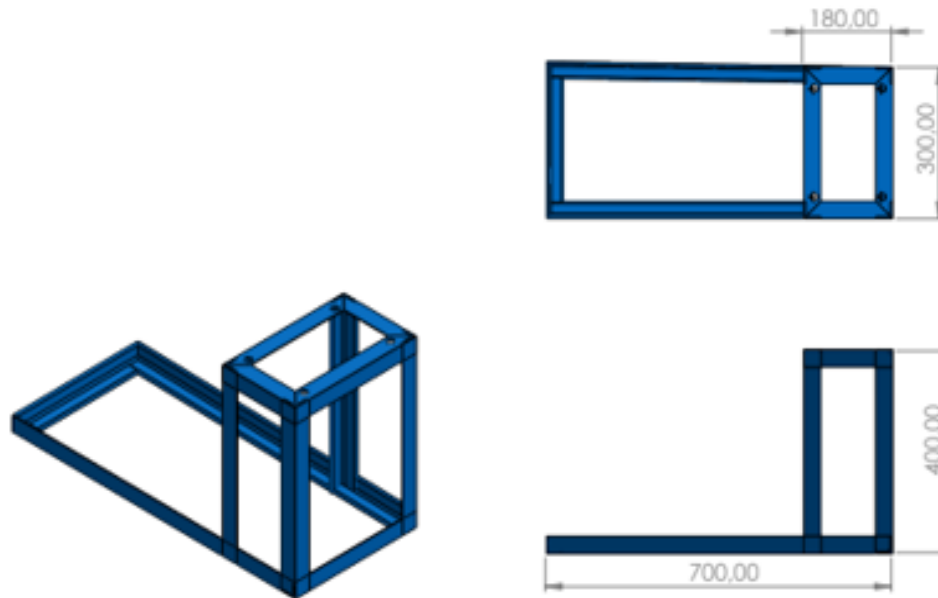
$$Vol_{total} = 3,82235 + 2,8$$

$$V_{total} = 6,62235 \text{ liter}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

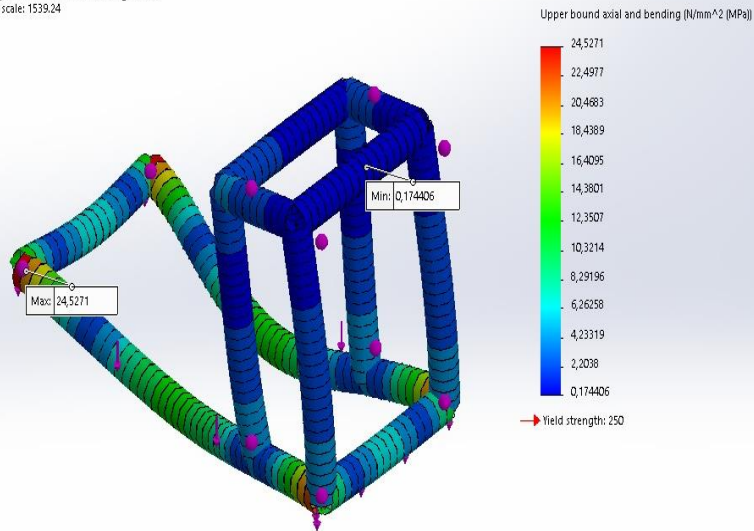
A. Simulasi Rangka Mesin Penggiling

Material yang dipilih untuk merancang Rangka daripada Mesin Penggiling Anggur Laut ialah besi Siku dengan ukuran 35x35 mm dengan ketebalan plat siku ialah 5mm. Jenis logam yang digunakan pada besi siku tersebut ialah ASTM A36 dimana Yield Strength nya ialah sebesar 250MPa. Selain itu berikut ini ialah desain dan dimensi rangka mesin penggiling anggur laut.

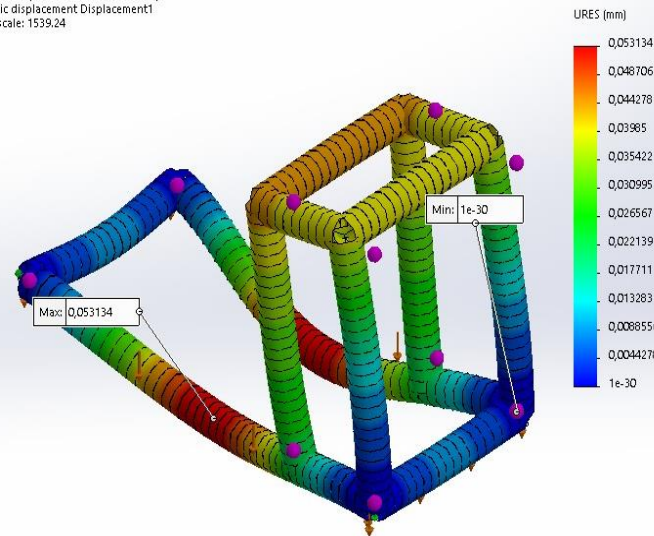


SIMULASI BEBAN 27 KG

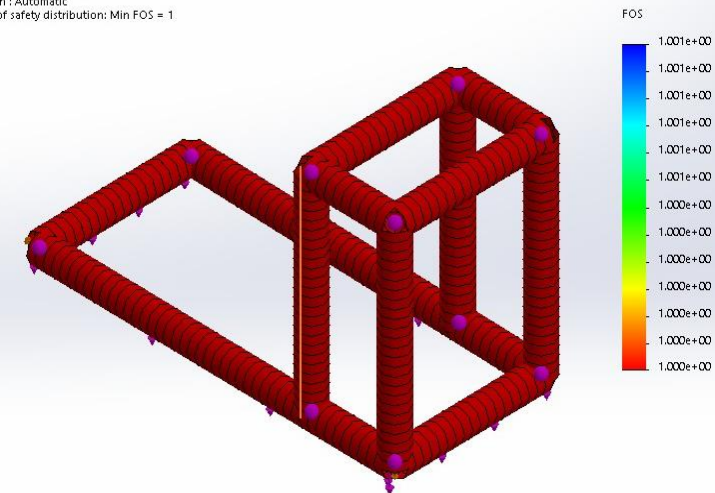
Model name:Rangka
Study name:Static 1(-Default<As Machined>-)
Plot type: Upper bound axial and bending Stress1
Deformation scale: 1539,24



Model name:Rangka
Study name:Static 1(-Default<As Machined>-)
Plot type: Static displacement Displacement1
Deformation scale: 1539,24



Model name:Rangka
Study name:Static 1(-Default<As Machined>-)
Plot type: Factor of Safety Factor of Safety1
Criterion : Automatic
Factor of safety distribution: Min FOS = 1



SIMULASI BEBAN 47 KG

Model name:Rangka
Study name:Static 1(-Default-<As Machined>-)
Plot type: Upper bound axial and bending Stress1
Deformation scale: 6990.9

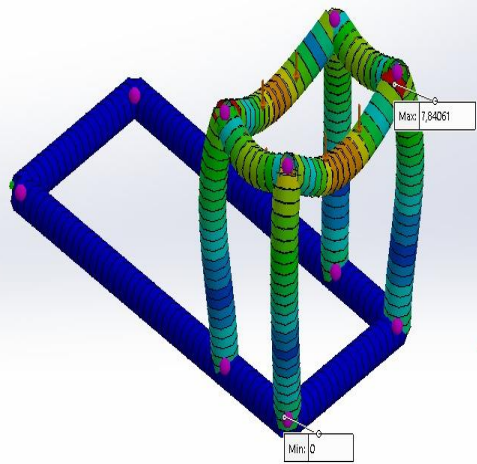
Upper bound axial and bending (N/mm² (MPa))

7,84061
7,18723
6,53384
5,88046
5,22708
4,57369
3,92031
3,26692
2,61354
1,96015
1,30677
0,653384
0

Max: 7,84061

Min: 0

Yield strength: 250



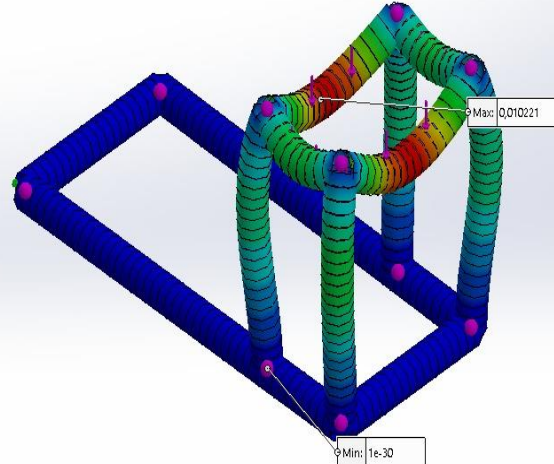
Model name:Rangka
Study name:Static 1(-Default-<As Machined>-)
Plot type: Static displacement Displacement1
Deformation scale: 6990.9

URES (mm)

0,010221
0,0093695
0,0085178
0,007666
0,0068142
0,0059624
0,0051107
0,0042589
0,0034071
0,0025553
0,0017036
0,00085178
1e-30

Max: 0,010221

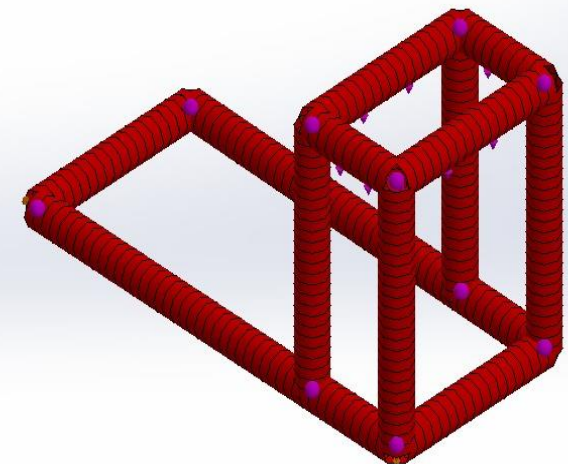
Min: 1e-30



Model name:Rangka
Study name:Static 1(-Default-<As Machined>-)
Plot type: Factor of Safety Factor of Safety1
Criterion : Automatic
Factor of safety distribution: Min FOS = 1

FOS

1.001e+00
1.001e+00
1.001e+00
1.001e+00
1.001e+00
1.001e+00
1.000e+00
1.000e+00
1.000e+00
1.000e+00
1.000e+00
1.000e+00
1.000e+00



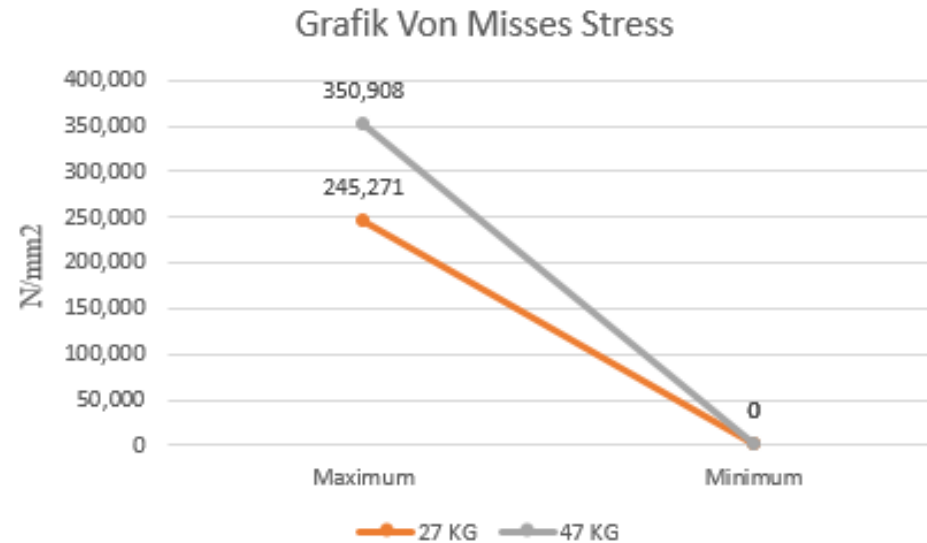
ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Data Hasil Simulasi Terhadap Rangka

Beban (N)	Maximum		Minimum	
	Von Misses Stress (N/mm ²)	Displacement (mm)	Von Misses Stress (N/mm ²)	Displacement (mm)
27 KG	24,5271	0,053134	0,174406	1,000e-30
47 KG	35,0908	0,054753	0,805597	1,000e-30

Berdasarkan Tabel 2. Diatas didapatkan hasil nilai von misses stress maximum pada beban 27 kg adalah 24,5271 N/mm² dan pada beban 47 kg sebesar 35,0908 N/mm². Kemudian pada nilai maximum displacement beban 27 kg 0,053134 mm dan pada beban 47 kg nilai displacemennya sebesar 0,54753 mm. Hasil nilai von misses stress minimum pada beban 27 kg adalah 0,174406 N/mm² dan pada beban 47 kg sebesar 0,805597 N/mm². Kemudian pada nilai minimum displacement beban 27 kg 1,000e-30 mm dan pada beban 47 kg nilai displacemennya sebesar 1,000e-30 mm.

ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN



Pada grafik diatas nilai tegangan von mises maksimum dari beban 27 Kg bekerja pada Rangka tegangan yang dihasilkan lebih tinggi yaitu 24,5271 N/mm². Dan untuk beban 47 Kg menghasilkan tegangan sebesar 35,0908 N/mm². Dari grafik dapat ditarik kesimpulan bahwa Tegangan yang dihasilkan semakin tinggi apabila beban yang diberikan juga besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari “Rancang Desain Mesin Penepung/Penggiling Anggur Laut” dengan menggunakan software Solidworks maka dapat diambil kesimpulan motor yang digunakan yaitu jenis motor listrik dengan tenaga 1 Hp serta kecepatan motornya yaitu 2800 rpm, diameter pulley mesin yang digunakan yaitu 152,40 mm dan diameter pulley penggerak yang digunakan yaitu sebesar 74 mm, belt yang digunakan pada mesin ini adalah 1 buah V belt tipe A-52 dengan panjang 1295 mm. Nilai tegangan von mises maksimum dari beban 27 Kg bekerja pada rangka tegangan yang dihasilkan yaitu 24,5271 N/mm². Kemudian untuk beban 47 Kg menghasilkan tegangan lebih tinggi sebesar 16.0752 N/mm². Tegangan yang dihasilkan lebih tinggi dikarenakan bentuk area penampang atau yang terbebani juga mempengaruhi hasil tegangan yang terjadi.

