

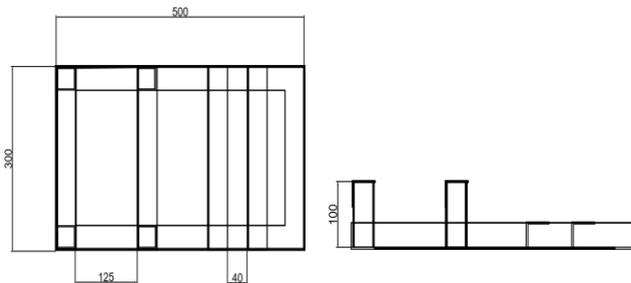
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perencanaan Kontruksi Rangka

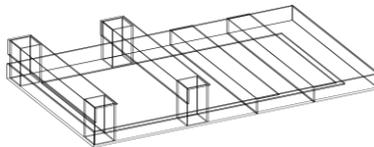
Didalam proses perencanaan diperlukan desain yang dapat digunakan pada proses perancangan .

TAMPAK ATAS

TAMPAK SAMPING



TAMPAK ISOMETRIK



Gambar 4.1 Rangka Tempat Mesin
(Penulis 2022)

4.1.1 Perencanaan Rangka Tempat Mesin

Data-data yang diketahui antara lain:

- Massa mesin *side valve* = 15 kg

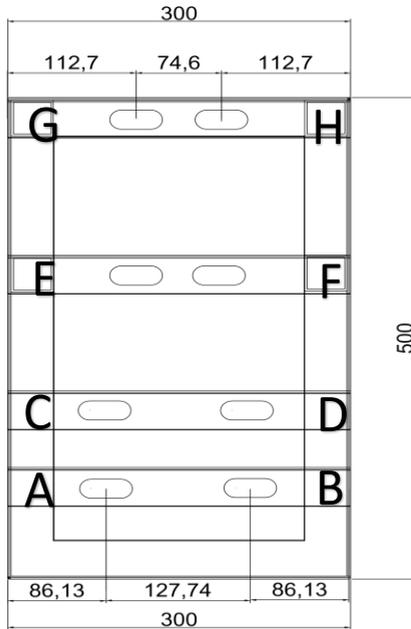
$$\begin{aligned}\text{Beban (F)} &= \frac{\text{massa total}}{2} \\ &= \frac{15}{2} \\ &= 7.5 \text{ kg} \cdot 10\text{m/s}^2 \\ &= 75 \text{ N}\end{aligned}$$

Kemudian beban dibagi 4 karena pembebanan terjadi di 4 titik tepatnya ditempat baut.

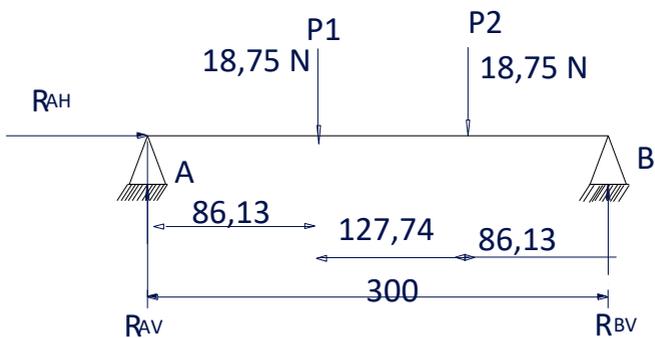
$$\frac{75 \text{ N}}{4} = 18,75 \text{ N}$$

- Massa bearing ASB P204 = 0,75
- Massa tromol atrea = 1,5 kg

$$\begin{aligned}\text{Beban (F)} &= \frac{\text{massa total}}{2} \\ &= \frac{0,75+0,75+1,5}{2} \\ &= 1,5\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 \\ &= 15 \text{ N}\end{aligned}$$



Gambar 4.2 Rangka Tempat Mesin (2)
(Penulis 2022)



Gambar 4.3 *Free body diagram* batang A-B

Sumber dokumentasi prlbadi

• ANALISA BATANG A -B

$$\Sigma MA=0$$

$$P1 \cdot 86,13 + P2 \cdot 212,87 - RBV \cdot 300 = 0$$

$$18,75 \cdot 86,13 + 18,75 \cdot 212,87 - RBV \cdot 300 = 0$$

$$1614,9375 + 3991,3125 - RBV = 0$$

$$5606,25 - RBV \cdot 300 = 0$$

$$-RBV \cdot 300 = 5606,25$$

$$RBV = \frac{5606,25}{300}$$

$$RBV = 18,6875 \text{ N}$$

$$\Sigma MB=0$$

$$RAV \cdot 300 - P1 \cdot 212,87 - P2 \cdot 86,13 = 0$$

$$RAV \cdot 300 - 3991,3125 - 1614,9375 = 0$$

$$RAV \cdot 300 = 5606,25$$

$$RAV = \frac{5606,25}{300}$$

$$= 18,6875 \text{ N}$$

$$M_{max} = RA \cdot L$$

$$= 18,6875 \times 86,13$$

$$= 1609 \text{ N/mm}^2$$

- Tegangan yang terjadi pada batang A-C

Bahan yang digunakan Adala plat siku
40 x 40 x 3

a. Momen inersia (i) = $3,53 \times 10^4 \text{ mm}^4$
Dari table konstruksi baja

b. Beban Maksimum ($m \text{ max}$)=

$$\begin{aligned} M_{\text{max}} &= R_A \times l \\ &= 18,6875 \times 86,13 \\ &= 1609 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

c. Jarak titik berat = 10,9 mm
Dari table konstruksi baja

d. *Safety factor* (sf) = 2

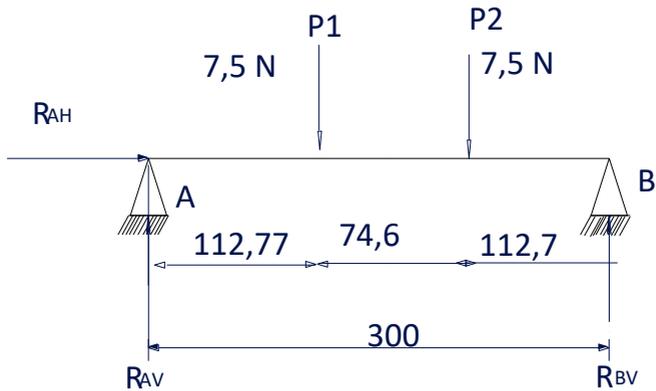
e. Tegangan tarik
(σ_y) = 235 N/mm^2

$$\begin{aligned} \text{Maka Tegangan tarik ijin } (\sigma_{\text{ijin}}) &= \frac{235}{2} \\ &= 117,5 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

f. Tegangan tarik rangka

$$\begin{aligned} &= \frac{M_{\text{max}} \cdot y}{i} \\ &= \frac{1609 \text{ Nmm} \cdot 10,9 \text{ mm}}{35300 \text{ mm}^4} \\ &= 0,496 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Dikarenakan tegangan yang terjadi yang kecil daripada tegangan izin maka material yang digunakan aman untuk menahan beban



Gambar 4.4 *free body diagram* batang E - F

Sumber dokumentasi pribadi

- ANALISA BATANG E -F

$$\Sigma MA=0$$

$$P1 \cdot 117,7 + P2 \cdot 192,3 - RBV \cdot 300 = 0$$

$$7,5 \cdot 117,7 + 7,5 \cdot 192,3 - RBV \cdot 300 = 0$$

$$882,75 + 1442,25 - RBV \cdot 300 = 0$$

$$2325 - RBV \cdot 300 = 0$$

$$- RBV \cdot 300 = 2325$$

$$RBV = \frac{2325}{300}$$

$$RBV = 7,75 \text{ N}$$

$$\Sigma MB=0$$

$$RAV \cdot 300 - P1 \cdot 192,3 - P2 \cdot 117,7 = 0$$

$$RAV \cdot 300 - 1442,25 - 882,75 = 0$$

$$RAV \cdot 300 = 2325$$

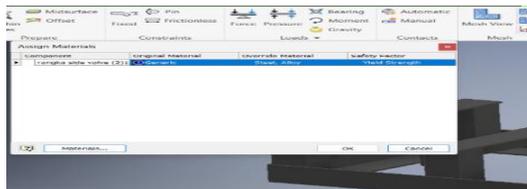
$$RAV = \frac{2325}{300}$$
$$= 7,75 \text{ N}$$

$$M_{max} = RA \cdot L$$
$$= 7,75 \times 117,7$$
$$= 912,175 \text{ N/mm}^2$$

4.2. Jenis Dan Pembebanan

4.2.1 Material

Pemilihan material adalah steel alloy.



Gambar 4.5 Pemilihan Jenis Material
(dokumentasi pribadi)

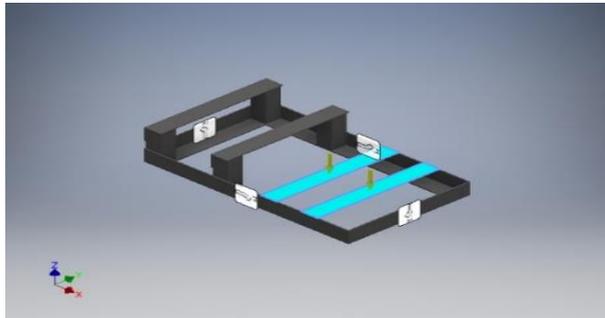
4.2.2 Menentukan Pembebanan

Setelah pemilihan material kemudian dimasukkan pembebanan, dengan arah X sebesar -0,0 lb ,arah Y sebesar 0,0 dan arah z sebesar -8,25lb

pada analisis dengan beban dimana berat engine adalah kg 15 atau 33 lb. dibagi dengan 4 titik tumpuan yaitu menjadi 8,25 lb

4.2.3 Proses Jalan Analisis

Setelah memasukkan pembebanan kemudian dimulai analisis dengan dengan arah X sebesar -0,0 lb ,arah Y sebesar 0,0 dan arah z sebesar -lbg

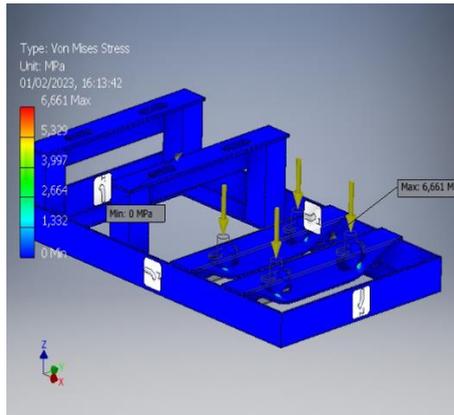


Gambar 4.6 *Running Analisis*
(dokumentasi pribadi)

4.3. Pembahasan Hasil

Setelah proses simulasi yang dilakukan kemudian hasil tersebut akan ditampilkan melalui *hasil report*.

4.3.1 Hasil Von Misses



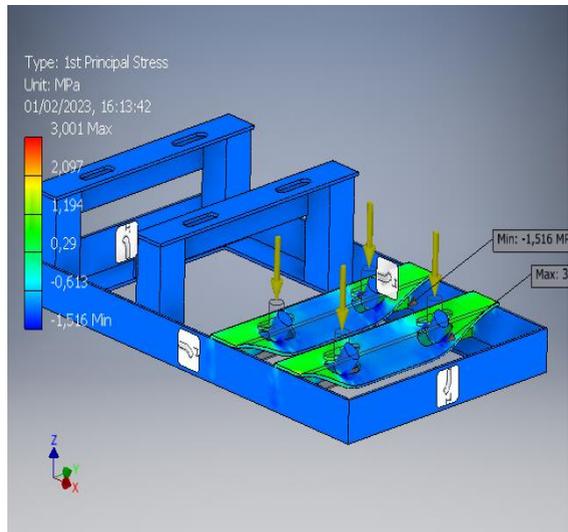
Gambar 4.7 Analisis *Von Misses* Dengan Beban

(dokumentasi pribadi)

Dari hasil laporan setelah jalannya simulasi rangka engine . hasil *von mises stress* dari simulasi dengan tekanan 33 lb . Tegangan *von mises maximum* sebesar 6,661 mpa. Ketika nilai yield strength (syp) dari material ST37 alloy (360 Mpa) dibagi dengan factor keamanan (N=2) maka tegangan ijin material dari rangka *engine valve* adalah 180 Mpa. Hal ini dapat di artikan nilai tegangan von mises pertama masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada rangka karena masih dibawah

nilai dari tegangan ijin material yaitu 180 Mpa.

4.3.2. 1st principal stress

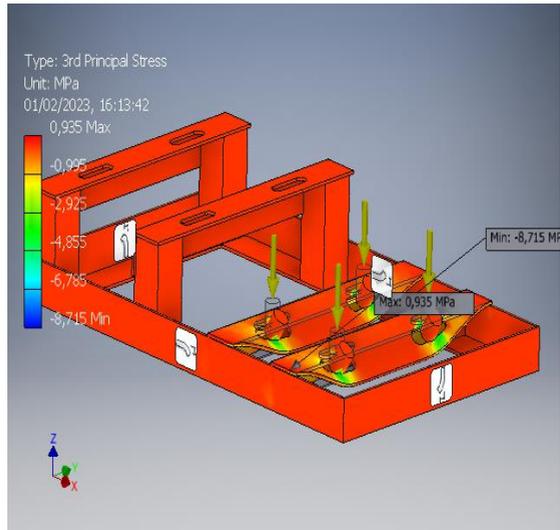


Gambar 4.8 analisis *von misses* 1st principal stress
(dokumentasi pribadi)

Dari hasil laporan setelah jalannya simulasi rangka engine Gambar 4.7 1st variasi pertama hasil 1st principal stress dari simulasi dengan tekanan 15 kg atau 33 lb kemudian dibagi 4 titik yaitu sebesar 8,25 lb. Dari gambar 4.7 tegangan maksimum yang terjadi pada bagian yang berwarna paling mencolok

sebesar 3,001 mpa sedangkan tegangan minimum terjadi sebesar – 1,516 mpa. Ketika nilai tegangan Tarik dari material ST37 alloy (235 Mpa) dibagi dengan factor keamanan ($N = 2$) maka tegangan ijin material dari rangka *engine valve* adalah 117,5 Mpa. Hal ini dapat disimpulkan bahwa hasil analisis nilai tegangan von mises pertama masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada rangka karena masih dibawah nilai dari tegangan ijin material yaitu 117,5 Mpa.

4.3.3. 3rd principal stress



Gambar 4.9 analisis von mises 3rd principal stress (dokumentasi pribadi)

Dari hasil analisis Principal Stress Tahap 3rd *principal stress* tegangan terbesar terjadi pada bagian rangka *engine* Gambar 4.8 3rd *principal stress* dari simulasi dengan tekanan 15 kg . Dari gambar 4.7 tegangan maksimum yang terjadi pada bagian yang berwarna paling mencolok sebesar 0,95 mpa sedangkan tegangan minimum terjadi sebesar -8,175 mpa. Ketika nilai yield strength (syp) dari

material ST37 alloy (235 Mpa) dibagi dengan factor keamanan ($N = 2$) maka tegangan ijin material dari rangka *engine valve* adalah 117,5 Mpa. Hal ini dapat disimpulkan bahwa hasil analisis nilai tegangan von mises ketiga masih dikatakan aman dan tidak menimbulkan kerusakan pada rangka karena masih dibawah nilai dari tegangan ijin material yaitu 117,5 Mpa.