



TUGAS AKHIR TM - 090340

PERHITUNGAN TRANSMISI DAN ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA MESIN HAMMER MILL

OLEH:

Kisah Erlangga Endika Arief

2111 030 060

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Bambang Sampurno, MT

Program Studi D3 Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2014



LATAR BELAKANG

- Meningkatnya kebutuhan pakan ternak dengan menggunakan bahan substitusi berupa limbah roti.
- Mendukung rancangan Mesin Hammer Mill yang telah dirancang oleh Andri N.P (2014)



RUMUSAN MASALAH

- **Bagaimana merancang sistem transmisi belt dan pulley pada mesin hammer mill**
- **Bagaimana melakukan analisa kekuatan rangka pada mesin hammer mill dengan menggunakan metode elemen hingga**



BATASAN MASALAH

- Hasil benda kerja (limbah roti) tidak dibahas atau dijelaskan.
- Kerugian-kerugian akibat gesekan, elektrik dan panas diabaikan.
- Perhitungan terhadap getaran dan gaya selama mesin bekerja diabaikan.
- Tidak memperhitungkan kekuatan sambungan (kekuatan las).
- Faktor waktu pada saat operasi, seperti memasukkan bahan saat mesin dioperasikan tidak diperhitungkan
- Analisa kekuatan rangka dilakukan pada kondisi statis
- Analisa dilakukan pada bagian rangka yang paling kritis terkena gaya maksimum



TUJUAN

- Mendapatkan hasil perencanaan dan perhitungan sistem transmisi yang sesuai dan efektif pada Mesin Hammer Mill.
- Didapatkan kekuatan rangka yang aman pada Mesin Hammer Mill.

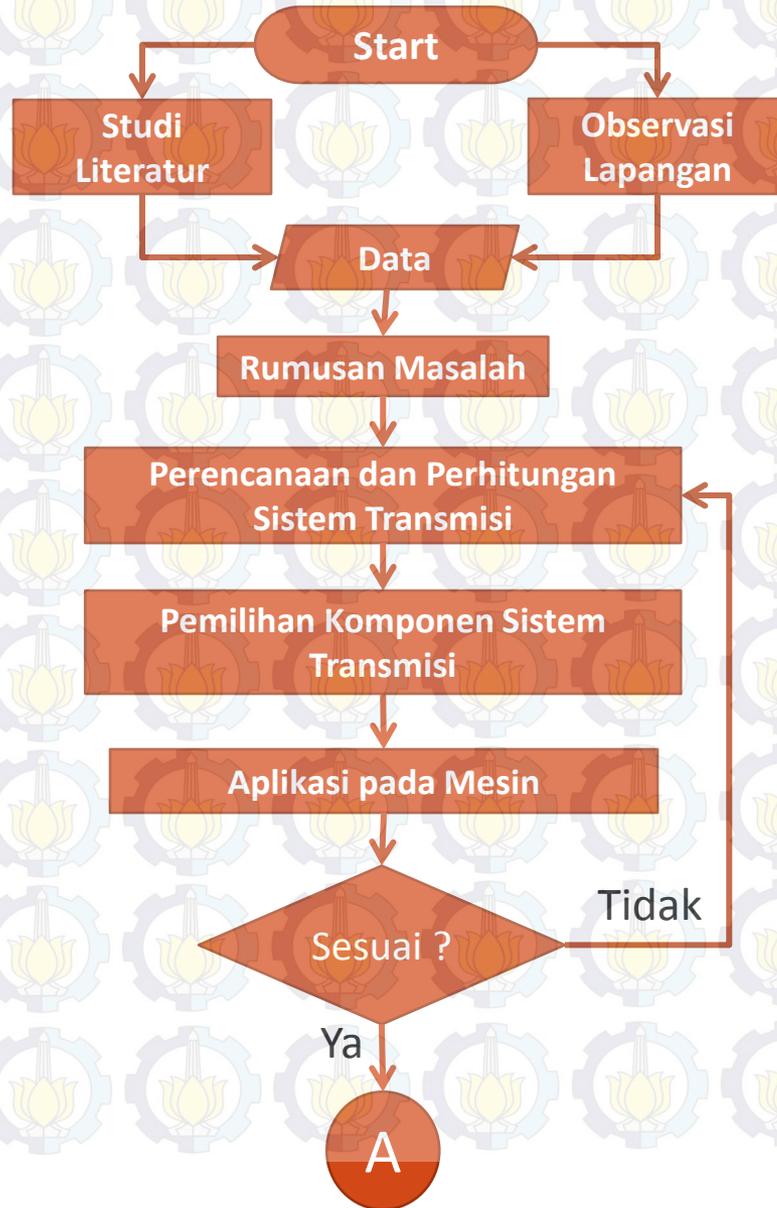


MANFAAT

Memperoleh perhitungan dan perencanaan sistem transmisi yang dapat menunjang optimalisasi kinerja mesin hammer mill.

Dapat memberikan sumbangsih nyata bagi industri di bidang produksi pakan ternak sehingga dapat mendongkrak kebutuhan produksi.

DIAGRAM ALIR Pengerjaan Tugas Akhir





A

Perhitungan dan Analisa Kekuatan Rangka

Simulasi Beban dengan Software ANSYS v12.1

Sesuai ?

Tidak

Ya

Analisa Hasil

Penulisan Laporan

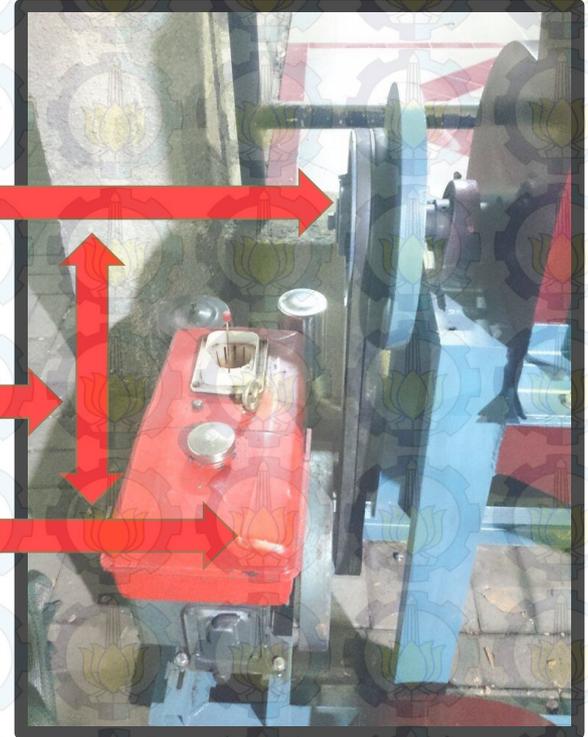
Selesai





BELT DAN PULLEY

- Panjang Belt = 800 mm
- Diameter Pulley yang Digerakkan = 200 mm
- Jarak Poros Penggerak dan Poros yang Digerakkan = 620 mm
- Diameter Pulley Penggerak = 100 mm





PASAK

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan tinjauan tegangan geser dan tegangan kompresi didapatkan jenis dan dimensi pasak sebagai berikut:

Jenis Pasak : Square

W = 1 cm

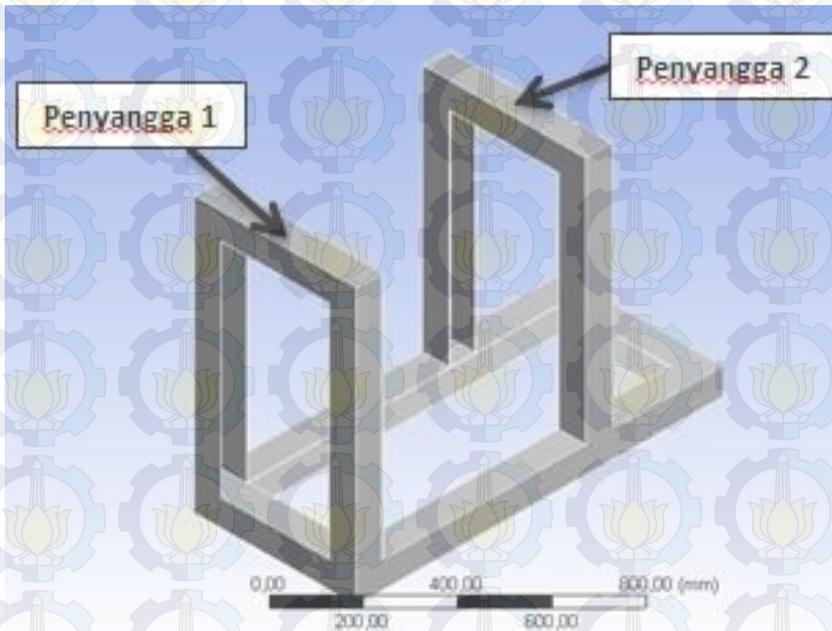
H = 1 cm

L = 3 cm

Digunakan bahan pasak Baja Karbon AISI 1030, dengan kekuatan ijin tarik $\sigma_{syp} = 303 \text{ Mpa}$



ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA MESIN HAMMER MILL



Properties	Gray	CGI	Ductile
Tensile Strength (MPa)	250	450	750
Young Modulus (GPa)	105	145	160
Fatigue Resistance (MPa)	110	200	250
Heat Conductivity (W/(mK))	48	37	28
Hardness (HB)	179-202	217-241	217-255
Relative Damping Capacity	1.0	0.35	0.22

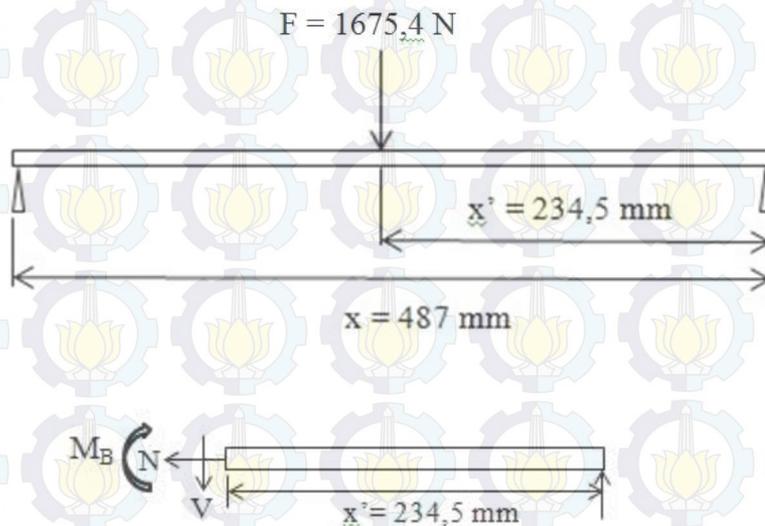
Bahan UNP 80 Grey Cast Iron



PERHITUNGAN TEORITIS

Dilakukan Analisa Perhitungan pada bagian Penyangga No 2 karena merupakan bagian rangka yang mendapatkan beban statis paling besar, dan bagian lain diasumsikan aman.

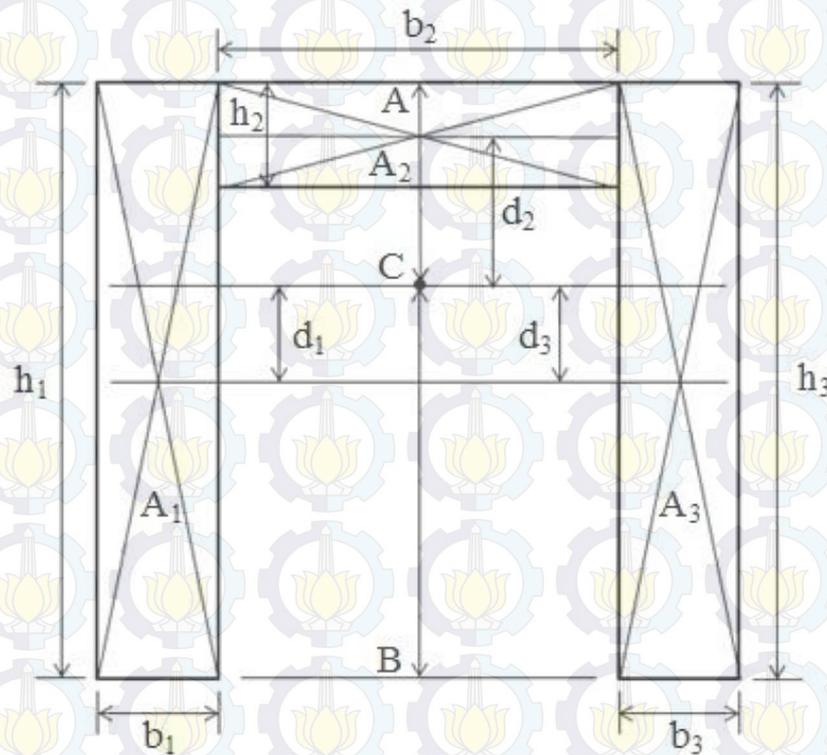
Free Body Diagram



$$\begin{aligned} M_B &= \frac{F}{2} \cdot x' \\ &= \frac{1675,4 \text{ N}}{2} \cdot 243,5 \text{ mm} \\ &= 203.979,95 \text{ Nmm} \end{aligned}$$



Momen Inersia (I)



$$I = 163.604,57 \text{ mm}^4$$



Maka dari perhitungan Teoritis didapatkan Tegangan Maksimum yang terjadi pada rangka hammer mill pada pembebanan statis:

$$\sigma_{\text{Max}} = \frac{M_B \cdot CB}{I_{\text{Total}}}$$

$$\sigma_{\text{Max}} = \frac{203.979,95 \text{ Nmm} \cdot 52,18 \text{ mm}}{481.164,45 \text{ mm}^4}$$

$$\sigma_{\text{Max}} = \frac{10.643.673,79 \text{ Nmm}^2}{481.164,45 \text{ mm}^4}$$

$$\sigma_{\text{Max}} = 22,12 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{Max}} = 22,12 \text{ Mpa}$$



Untuk menyatakan bahwa tegangan maximum pada perhitunganteoritis aman, maka:

$$\sigma_{\max} \leq \sigma_i$$

$$\sigma_{\max} \leq \frac{\sigma_{TS}}{sf}$$

$$\sigma_{\max} \leq \frac{250 \text{ Mpa}}{2}$$

$$22,12 \text{ Mpa} \leq 125 \text{ Mpa}$$

Aman

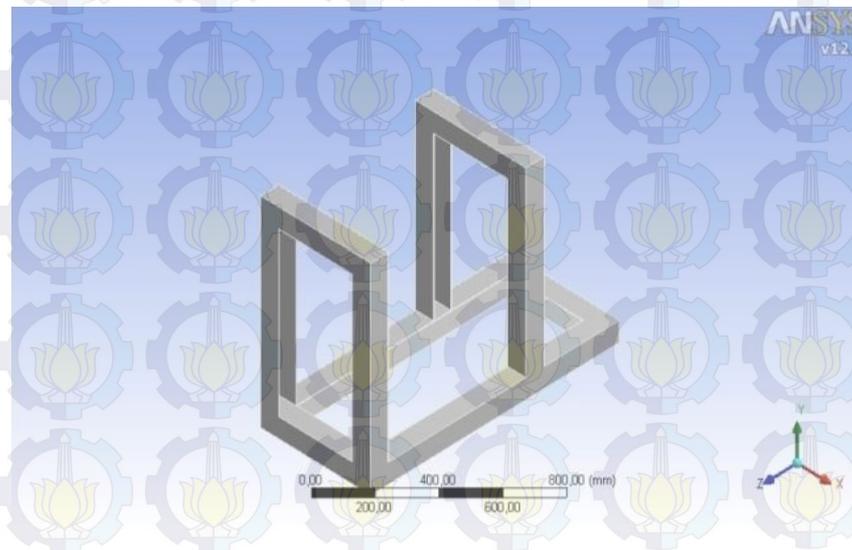


Analisa Tegangan Rangka Menggunakan Software ANSYS v12.1

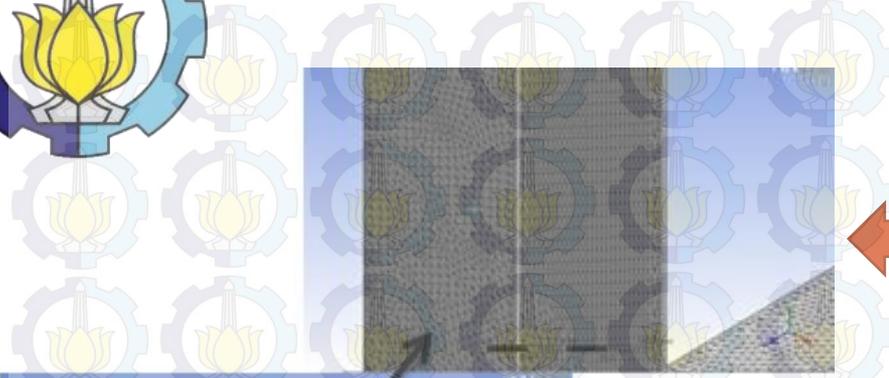


Untuk mengetahui kekuatan material dari rangka mesin hammer mill pada kondisi pembebanan statis maka harus dilakukan pengujian menggunakan perangkat lunak yaitu software ANSYS v12.1.

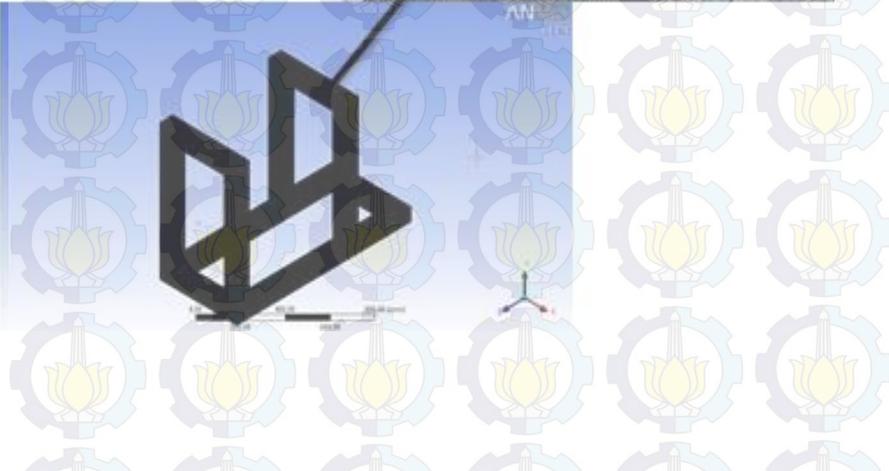
Teori yang digunakan dalam menganalisa kekuatan rangka pada mesin hammer mill menggunakan Equivalent (von-Mises) Stress



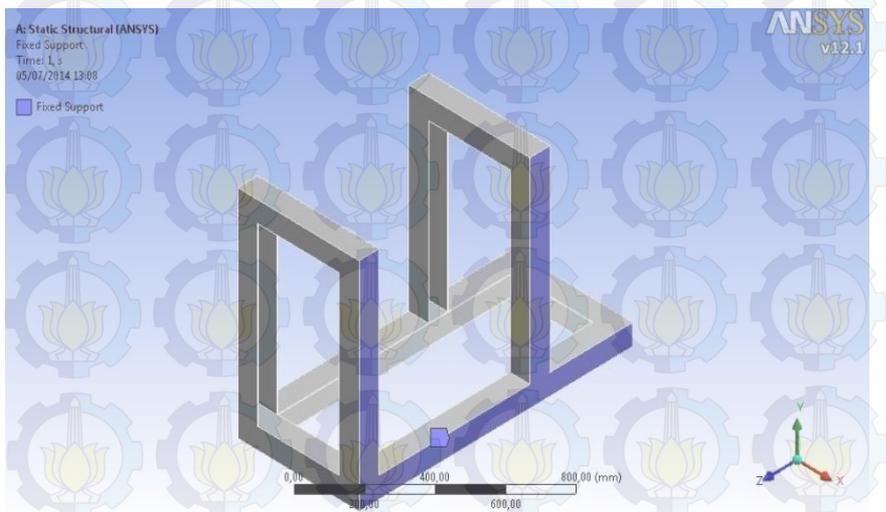
Desain Rangka yang di export
dari SolidWorks



Menentukan Meshing pada rangka untuk memberikan geometri yang akan diberikan pembebanan



Pemberian kondisi batas yang diperlukan untuk menentukan bagaimana model tersebut tertumpu pada dudukannya dalam kondisi nyata

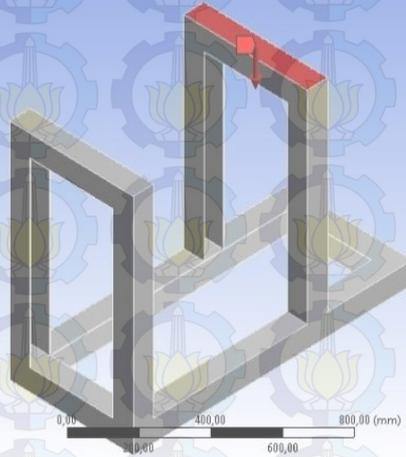




As Static Structural (ANSYS)
Remote Force 2
Time: 1, s
05/07/2014 13:10

Remote Force 2: 1675,4 N
Component: -0, -1675,4, -0, N
Location: 0, 417,5, -726, mm

ANSYS
v12.1



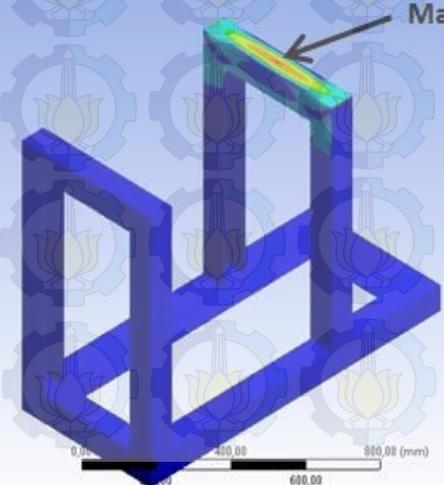
Menentukan bagian yang akan diberi pembebanan statis

Hasil dari proses pendekatan dengan menggunakan software ANSYS

As Static Structural (ANSYS)
Equivalent Stress
Type: Equivalent (von-Mises) Stress
Unit: MPa
Time: 1
05/07/2014 13:45

21,836 Max
19,41
16,983
14,557
12,131
9,7048
7,2786
4,8524
2,4262
2,5466e-15 Min

ANSYS
v12.1





Untuk menyatakan bahwa rangka ini aman untuk digunakan maka:

Dari hasil uji tegangan menggunakan Equivalent (von-Mises) Stress, terlihat bahwa tegangan maksimum yang terjadi sebesar 21,836 Mpa (terlihat pada gambar yang berwarna merah)

$$\sigma_{max} \leq \sigma_i$$
$$21,836 \text{ Mpa} \leq 125 \text{ Mpa}$$

Aman



KESIMPULAN

Secara keseluruhan semua sistem dan perhitungan yang didapatkan sesuai dengan rancangan dan perencanaan awal.

Dari hasil perhitungan V-Belt, Pulley, dan pasak sudah sesuai perencanaan.

Dari hasil perhitungan secara teoritis maupun dengan menggunakan software ANSYS v12.1 didapatkan Tegangan Maksimum yang terjadi pada rangka mesin hammer mill masih dalam batas aman



Terima Kasih
Dan
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.