

Perencanaan dan Simulasi Poros Roda Traktor Tangan

Misar¹⁾, Sudarsono²⁾, Samhuddin³⁾

¹ Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Unuversitas Halu Oleo
^{2,3} Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo
Jl. H.E.A. Makadompit, Kampus Hijau Bumi Tridarma Andounohu, Kendari 93232

E-mail : misarantek@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perencanaan poros yang aman dan baik, distribusi tegangan. Dalam penelitian ini didesain menggunakan *software Autodesk Inventor* dan simulasi menggunakan *software Ansys Workbench 18.1*. Material yang digunakan untuk merencanakan poros yaitu baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros dengan lambang S55C dengan kekuatan tarik sebesar 647,46 N/mm². Hasil perhitungan perencanaan poros menunjukkan bahwa daya rencana 9,372 kW, momen puntir atau torsi dengan putaran 136,73 rpm sebesar 654,25 Nm, tegangan yang diizinkan didapat nilai sebesar 83 N/mm². Tegangan geser yang terjadi pada poros sebesar 44,9 N/mm², dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan izinnya ($\tau < \tau_{\alpha}$), dimana $\tau = 44,9$ N/mm² dan $\tau_{\alpha} = 83$ N/mm², Sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran poros yang direncanakan cukup aman. Tegangan lentur poros yang terjadi pada perhitungan manual sebesar 56,25 N/mm² dan pada simulasi 61,291 N/mm², nilai ini masih dibawah dari nilai tegangan izin sebesar 83 N/mm², maka perencanaan poros cukup aman. Tegangan geser maksimum poros yang terjadi pada perhitungan manual sebesar 52,98 N/mm² dan pada simulasi sebesar 34,624 N/mm², nilai ini masih dibawah dari nilai tegangan izin sebesar 83 N/mm², maka perencanaan poros cukup aman.

Kata kunci: Perencanaan poros, poros yang aman dan baik, simulasi, *ansys workbench*, distribusi tegangan.

Abstract

This study aims to determine safe and good shaft planning, stress distribution. In this study it was designed using Autodesk Inventor software and simulation using software Ansys Workbench 18.1. The material used to plan the shaft is carbon steel for machine construction and cold steel rod steel for the shaft with the S55C symbol with a tensile strength of 647,46 N/mm². Results shaft planning calculations showed that the plan 9.372 kw power, torque or torque with a lap 136.73 rpm of 654.25 Nm, the permitted voltage obtained a value of 83 N/mm². The shear stress that occurs on the shaft is 44.9 N/mm², from the calculation results it can be seen that the shear stress that occurs is smaller than the required voltage ($\tau < \tau_{\alpha}$), where is $\tau = 44.9$ N/mm² and $\tau_{\alpha} = 83$ N/mm², so it can be concluded that the planned size is quite safe. Bending stress shaft that occurs in manual calculation 56.25 N/mm² and the simulation 61.291 N/mm², this value is still below the value of the permit voltage of 83 N/mm², then the shaft planning is quite safe. The maximum shaft shear stress that occurs in manual calculations is 52.98 N/mm² and in the simulation of 34,624 N/mm², this value is still below the value of the permit voltage of 83 N/mm², the shaft planning is quite safe.

Keywords: Planning shaft, safe and good shaft, simulation, *ansys workbench*, distribution voltage.

1. Pendahuluan

Traktor tangan mempunyai komponen yang sangat penting, yaitu salah satunya adalah poros roda. Poros roda adalah salah satu bagian yang sangat penting dari mesin yang berfungsi sebagai tempat berputarnya roda. Dalam perencanaan poros sangatlah perlu memperhatikan

kekuatan dan pembebanan yang diterima poros. Untuk meningkatkan kualitas, efisiensi, dan efektivitas suatu poros maka perlu perencanaan dan pembuatan secara teliti. Perencanaan pembuatan komponen traktor tangan ini harus di perhitungkan. Dari perhitungan gaya yang ada, pemilihan dimensi yang sesuai, dan pemilihan bahan yang kuat dan awet maka

teori dasar perencanaan dan pemilihan bahan dan proses harus diaplikasikan.

2. Tinjauan Pustaka

Untuk memperoleh gaya-gaya yang diterima poros, maka terlebih dahulu harus menentukan total beban yang diterima oleh poros. Adapun rumus gaya yang diterima poros adalah:

$$F = m \cdot g \quad (1)$$

Dimana:

F = gaya (N)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

m = massa (kg)

Jika P adalah daya nominal dari *output* penggerak mesin berbagai macam faktor keamanan biasanya dapat diambil dalam perencanaan, sehingga korelasi pertama dapat diambil kecil.

a. Jika faktor koreksi adalah f_c maka daya rencana P_d sebagai patokan adalah (Sularso, 2002) :

$$P_d = F_c \times P \quad (2)$$

Dimana :

P_d = daya yang direncanakan (kW)

F_c = faktor koreksi

P = Daya mesin (W)

Maka untuk menghitung putaran poros yang digerakkan n_2 dapat dihitung dengan rumus:

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2} \quad (3)$$

Dimana :

n_1 = Putaran penggerak (rpm)

n_2 = Putaran yang digerakkan (rpm)

d_1 = Diameter *pulley* penggerak (mm)

d_2 = Diameter *pulley* digerak (mm).

Untuk mencari putaran poros pada perbandingan aliran putaran poros transmisi dengan poros lain dapat dihitung dengan rumus:

$$n_3 = \frac{z_1 \cdot n_2}{z_2} \quad (4)$$

Dimana :

n_3 = Putaran poros gigi (rpm)

n_2 = Putaran poros (rpm)

Z = Jumlah gigi

b. Torsi poros

Dengan adanya daya dan putaran, maka poros akan mendapat beban berupa momen puntir. Oleh karena itu dalam penentuan ukuran-ukuran utama poros akan dihitung berdasarkan beban puntir serta kemungkinan kejutan/tumbukan dalam pembebanan, seperti pada saat motor mulai berjalan. Jika momen puntir (disebut juga momen rencana) adalah T (N.mm) maka besarnya torsi poros yang dikerjakan pada poros dapat dihitung sebagai berikut:

$$T = \frac{60000}{7} \times \frac{P_d}{x^2 \cdot n_1} \quad (5)$$

Dimana :

T = torsi poros (N.m)

n_1 = putaran poros (rpm)

P_d = daya yang direncanakan (kW)

c. Tegangan yang diizinkan

Dalam perencanaan poros ini dipilih bahan yang dalam perencanaannya diambil kekuatan tarik terbesar. Maka tegangan izin dari bahan dapat diperoleh dari rumus:

$$\tau_\alpha = \frac{\tau_B}{sf_1 \times sf_2} \quad (6)$$

Dimana :

τ_α = Tegangan diizinkan (N/mm^2)

τ_B = Kekuatan tarik (N/mm^2),

sf_1 = Faktor keamanan

sf_2 = Faktor keamanan poros

d. Momen lentur poros

Momen lentur yang terjadi pada poros dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$M = F \cdot x \quad (7)$$

Dimana :

M = Momen lentur poros (N.mm)

F = Gaya (N)

x = Jarak poros (mm)

e. Tegangan lentur poros

Tegangan lentur yang terjadi pada poros dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\sigma = \frac{32 M}{\pi d^3} \quad (8)$$

Dimana :

σ = Tegangan lentur poros (N/mm^2)

M = Momen lentur poros (N.mm)

d_s = Diameter poros (mm)

f. Rumus tegangan geser maksimum

Tegangan geser maksimum pada poros dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\tau_{\max} = \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma)^2 + 4 \tau^2} \quad (9)$$

Dimana:

τ_{\max} = Tegangan geser (N/mm²)

τ = Tegangan geser (N/mm²)

σ = Tegangan lentur (N/mm²)

Pemeriksaan Kekuatan Poros

Ukuran poros yang telah direncanakan harus diuji kekuatannya. Pengujian dilakukan dengan memeriksa tegangan geser yang terjadi (akibat torsi atau momen puntir) yang bekerja pada poros. Apabila tegangan geser ini melampaui tegangan geser izin yang dapat ditahan oleh bahan maka poros mengalami kegagalan. Besar tegangan geser akibat torsi (T) yang bekerja pada poros diperoleh dari:

$$\tau = \frac{16 \cdot T}{\pi d_s^3} \quad (10)$$

Dimana:

τ = Tegangan geser torsi (N/mm²)

T = Torsi (N.mm)

d_s = diameter poros (mm)

3. Metode Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Satu unit komputer *Toshiba Core i3*
2. *Software Ansys Workbench 18.1* yang digunakan untuk melakukan simulasi
3. *software Autodesk inventor 2017* yang digunakan untuk menggambar poros
4. Jangka sorong
5. Mistar

Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dalam penelitian ini adalah

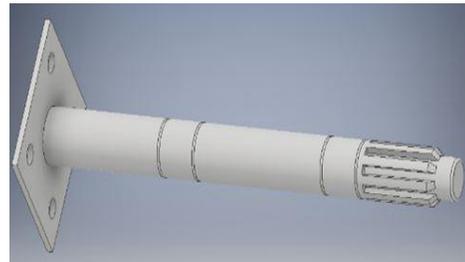
1. Menyiapkan alat yang akan digunakan untuk menggambar.
2. Memberi dimensi pada poros.
3. Menggambar poros roda traktor tangan dengan *Auto Desk Inventor 2017*.
4. Menentukan geometri
5. Melakukan simulasi dengan aplikasi *software Ansys 18.1*

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini adalah hasil yang diperoleh berdasarkan perhitungan manual dan pengujian menggunakan *Software Ansys 18.1*

Data Perencanaan



Gambar 1. Proto tipe poros roda traktor tangan

Pada perencanaan ini, data diambil dari spesifikasi mesin traktor tangan tipe Yanmar seri TF 85 MLY yang tertera pada brosur seperti daya, putaran dan berat. Adapun data yang diambil seperti pada tabel berikut :

Tabel 1. Spesifikasi mesin traktor Yanmar seri TF 85 MLY

Jenis Mesin	Spesifikasi
Model	TF 85 MLY
Jumlah Slinder	1 slinder
Volume Slinder	493 cc
Daya	8,5 HP
Putaran	2200 rpm
Berat mesin	92 kg
Berat rangka	118 kg

Tabel 2. Faktor-faktor koreksi (Fc)
 Sularso,(1997)

Daya yang akan ditransmisikan	Fc
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

Tabel 3. Baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang

Standar dan Macam Baja	Lambang	Perlakuan Panas	Kekuatan Tensk (kg/mm ²)	Keterangan
Baja karbon konstruksi mesin (Jis G4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	Penormalan	52	
	S40C	Penormalan	55	
	S45C	Penormalan	58	
	S50C	Penormalan	62	
	S55C	Penormalan	66	
Baja batang yang difinis dingin	S35C-D	Penormalan	53	Ditank dingin
	S45C-D	Penormalan	60	Digemda, dibubut atau gabungan antara hal-hal tersebut
	S55C-D	Penormalan	7	

Massa Poros

Massa poros dapat dihitung berdasarkan data pada sebagai berikut: Diasumsikan diameter keseluruhan poros adalah 4,2 cm, jari-jari (r) = 2,1 cm, Panjang (t) = 38 cm, dan massa jenis baja karbon (ρ_{baja}) = 7,85 g/cm³.

Dari data tersebut diatas maka massa poros dapat dihitung :

$$m = V \cdot \rho_{\text{baja}}$$

Dimana :

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$= 3,14 \cdot (2,1)^2 \cdot 38$$

$$= 526,201 \text{ cm}^3$$

Sehingga :

$$m = V \cdot \rho_{\text{baja}}$$

$$= 526,201 \cdot 7,85$$

$$= 4,130 \text{ kg}$$

Massa plat yang melekat pada poros dapat dihitung dengan menggunakan data-data berikut: Panjang (P) = 12 cm, lebar (L) = 12 cm, tebal (l) = 0,5 cm, serta massa jenis baja karbon (ρ_{baja}) = 7,85 g/cm³. Dari data tersebut diatas maka massa plat dapat dihitung :

$$m = V \cdot \rho_{\text{baja}}$$

Dimana :

$$A = P \cdot L$$

$$= 12 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm}$$

$$= 144 \text{ cm}^2$$

$$V = A \cdot l$$

$$= 144 \text{ cm}^2 \cdot 0,5 \text{ cm}$$

$$= 72 \text{ cm}^3$$

Sehingga :

$$m_{\text{plat}} = V \cdot \rho_{\text{baja}}$$

$$= 72 \text{ cm}^3 \cdot 7,85 \text{ kg/cm}^3$$

$$= 0,5652 \text{ kg}$$

Dari data diatas maka dapat diketahui massa poros keseluruhan sebesar :

$$m_{\text{poros}} = m + m_{\text{plat}}$$

$$= 4,130 \text{ kg} + 0,5652 \text{ kg}$$

$$= 4,6952 \text{ kg}$$

Beban Yang Diterima Poros

Untuk memperoleh gaya-gaya yang diterima poros, maka terlebih dahulu ditentukan total bebannya, Adapun beban yang diterima poros adalah :

Beban rangka traktor tangan = 118 kg

Beban mesin = 92 kg

Total beban yang akan diterima poros adalah 210 kg.

Jadi beban yang diterima setiap poros adalah :

$$M = \frac{210 \text{ kg}}{2}$$

$$= 105 \text{ kg}$$

Untuk nilai m didapat dari 105 kg + 4,6952 kg = 109,6952 kg

Sehingga untuk mencari gaya yang diterima poros digunakan persamaan (1):

$$F = m \cdot g$$

$$= 109,6952 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$= 1076,1 \text{ N}$$

$$= \frac{1076,1 \text{ N}}{2}$$

$$= 538,05 \text{ N}$$

Perhitungan Poros

Adapun perhitungan ini dilakukan sebagai langkah awal untuk menganalisa komponen-komponen pada traktor tangan.

Dengan menggunakan data dari tabel (1) dan tabel (2) didapatkan nilai sebagai berikut:

Daya yang ditransmisikan
 $P = 8,5 \text{ HP}$
 $= (1 \text{ HP} = 0,735 \text{ kW})$

Putaran poros (n_1) = 2200 rpm

Faktor koreksi (f_c) = 1,5

Daya yang ditransmisikan (P) yaitu:

$$P = 8,5 \text{ HP} \times 0,735 \text{ kW}$$

$$= 6,248 \text{ kW}$$

Dengan diketahuinya daya yang ditransmisikan maka dapat dihitung daya rencana dengan persamaan (2) sebagai berikut:

$$P_d = F_c \times P$$

$$= 1,5 \times 6,248 \text{ kW}$$

$$= 9,372 \text{ kW}$$

Untuk menghitung putaran poros (n_2) dapat menggunakan persamaan (3) sebagai berikut:

Diameter *pulley* penggerak = 100 mm
 Diameter *pulley* yang digerakkan = 200 mm.

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2}$$

$$= \frac{2200 \cdot 100}{200}$$

$$= 1100 \text{ rpm}$$

Untuk mencari putaran poros pada perbandingan aliran putaran poros transmisi dengan poros lain dapat menggunakan persamaan (4) sebagai berikut:

$$z_1 = 13$$

$$z_2 = 19$$

$$n_2 = 1100 \text{ rpm}$$

maka:

$$n_3 = \frac{z_1 \cdot n_2}{z_2}$$

$$= \frac{13 \cdot 1100}{19}$$

$$= 752,63 \text{ rpm}$$

Untuk putaran poros (n_4) maka dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$z_1 = 19$$

$$z_2 = 29$$

$$n_3 = 752,63 \text{ rpm}$$

maka:

$$n_4 = \frac{z_1 \cdot n_3}{z_2}$$

$$= \frac{19 \cdot 752,63}{29}$$

$$= 493,1 \text{ rpm}$$

Untuk putaran poros (n_5) maka dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$z_1 = 21$$

$$z_2 = 31$$

$$n_4 = 493,1 \text{ rpm}$$

maka:

$$n_5 = \frac{z_1 \cdot n_4}{z_2}$$

$$= \frac{21 \cdot 493,1}{31}$$

$$= 334 \text{ rpm}$$

Untuk putaran poros (n_6) maka dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$z_1 = 23$$

$$z_2 = 37$$

$$n_5 = 334 \text{ rpm}$$

maka:

$$n_6 = \frac{z_1 \cdot n_5}{z_2}$$

$$= \frac{23 \cdot 334}{37}$$

$$= 207,62 \text{ rpm}$$

Untuk putaran poros (n_7) maka dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$z_1 = 27$$

$$z_2 = 41$$

$$n_6 = 207,62 \text{ rpm}$$

maka:

$$n_7 = \frac{z_1 \cdot n_6}{z_2}$$

$$= \frac{27 \cdot 207,62}{41}$$

$$= 136,73 \text{ rpm}$$

Torsi Poros

Jika torsi (disebut juga momen puntir rencana), maka untuk menentukan torsi menggunakan persamaan (5) sebagai berikut:

$$T = \frac{60000}{22 \times 2} \times \frac{P_d}{n_1}$$

Berdasarkan persamaan (5) dan $P_d = 9,372$ kW dan nilai $n_1 = 2200$ rpm, maka dapat dihitung torsi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} T &= \frac{60000}{22 \times 2} \times \frac{9,372}{2200} \\ &= 9545 \times \frac{9,372}{2200} \\ &= 40,662 \text{ Nm.} \end{aligned}$$

Torsi dengan putaran poros (n_7) = 136,73 rpm, maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} T &= \frac{60000}{22 \times 2} \times \frac{9,372}{136,73} \\ &= 9545 \times \frac{9,372}{136,73} \\ &= 654,25 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Tegangan Geser

Tegangan geser pada poros dapat dihitung menggunakan persamaan (10) sebagai berikut:

$$\tau = \frac{16 \cdot T}{\pi d_s^3}$$

Berdasar kanpersamaan (10) dan hasil perhitungan torsi, nilai yang didapat sebesar 654,25 Nm dan diameter poros yang direncanakan sebesar 42 mm, maka dapat dihitung sebagaiberikut:

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{16 \cdot T}{\pi d_s^3} \\ &= \frac{16 \times 654,25 \times 10^3 \text{ N.mm}}{3,14 (42 \text{ mm})^3} \\ &= 44,9 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan izinnya ($\tau < \tau_\alpha$), dimanat = 44,9 N/mm² dan $\tau_\alpha = 83$ N/mm². Sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran poros yang direncanakan cukup aman.

Tegangan Yang Diizinkan

Tegangan izin pada perencanaan poros roda traktor tangan dapat dihitung menggunakan persamaan (6) sebagai berikut:

$$\tau_\alpha = \frac{\tau_b}{sf_1 \times sf_2}$$

Berdasarkan persamaan (6) dan tabel (3) dalam perencanaan poros dipilih bahan jenis S55C yang dalam perencanaannya diambil kekuatan tarik sebesar 66 kg/mm² = 647,46 N/mm². Sf_1 untuk faktor keamanan terhadap momen puntir, sedangkan Sf_2 untuk faktor keamanan karena pengaruh konsentrasi tegangan jika poros diberi alur pasak atau dibuat bertangga. Harga Sf_1 adalah 5,6 untuk bahan SF, dan 6,0 untuk bahan SC. Sedangkan harga Sf_2 adalah 1,3 – 3,0. Maka tegangan izin dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \tau_\alpha &= \frac{\tau_b}{sf_1 \times sf_2} \\ &= \frac{647,46}{6,0 \times 1,3} \\ &= 83 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Momen Lentur Poros

Momen lentur yang terjadi pada poros dapat dihitung dengan persamaan (7) berikut :

$$M = F \cdot x$$

Dimana :

$$F = 1076,1 \text{ N}$$

$$x = 380 \text{ mm}$$

Maka :

$$M = 1076,1 \text{ N} \cdot 380 \text{ mm}$$

$$= 408918 \text{ N.mm}$$

Tegangan Lentur Poros

Untuk mencari tegangan tarik yang terjadi pada poros, menurut Sularso dan Suga, maka dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (8):

$$\sigma = \frac{32 M}{\pi d_s^3}$$

Dimana:

$$M = 408918 \text{ N.mm}$$

$$d_s = 42 \text{ mm}$$

Maka:

$$\sigma = \frac{32 \times 408918 \text{ N.mm}}{3,14 (42 \text{ mm})^3} = 56,25 \text{ N/mm}^2$$

Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa tegangan lentur yang terjadi lebih kecil dari tegangan izin ($\sigma < \tau_\alpha$), dimana $\sigma = 56,25 \text{ N/mm}^2$ dan $\tau_\alpha = 83 \text{ N/mm}^2$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran poros yang direncanakan cukup aman.

Tegangan Geser Maksimum

Untuk mencari tegangan geser maksimum pada poros, menurut Khurmi dan Gupta, maka dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.9 :

$$\tau_{\max} = \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma)^2 + 4 \tau^2}$$

Dimana :

$$\tau = 44,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = 56,25 \text{ N/mm}^2$$

Maka:

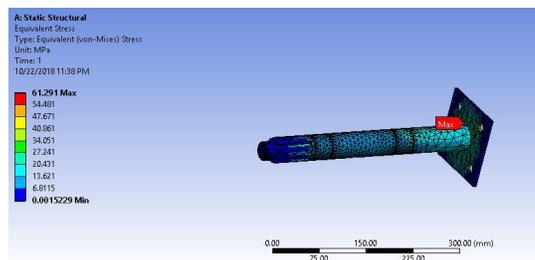
$$\tau_{\max} = \frac{1}{2} \sqrt{(56,25)^2 + 4 (44,9)^2}$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{(3164,0625) + (8064,04)}$$

$$= 52,98 \text{ N/mm}^2$$

Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa tegangan geser maksimum (τ_{\max}) yang terjadi lebih kecil dari tegangan izinnnya ($\tau_{\max} < \tau_\alpha$), dimana $\tau_{\max} = 52,98 \text{ N/mm}^2$ dan $\tau_\alpha = 83 \text{ N/mm}^2$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran poros yang direncanakan cukup aman.

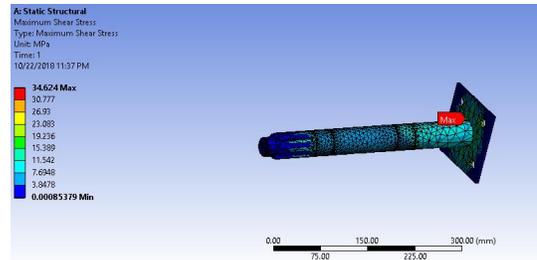
Simulasi dan Pembahasan



Gambar 2. Simulasi tegangan maksimum *software ansys* 18.1

Untuk mengetahui perbandingan antara hasil perhitungan manual dan simulasi tegangan maksimum maka

dilakukan simulasi *software ansys* seperti Gambar 2. Dari gambar diketahui nilai tegangan maksimum simulasi adalah 61,291 MPa. Sedangkan pada perhitungan manual diperoleh nilai 56,25 MPa. Nilai ini masih dibawah dari nilai tegangan izin material yaitu sebesar 83 MPa, maka perencanaan dapat dikatakan cukup aman.



Gambar 3. Simulasi tegangan geser maksimum *software ansys* 18.1

Untuk mengetahui perbandingan antara hasil perhitungan manual dan simulasi tegangan geser maksimum maka dilakukan simulasi *software ansys* seperti pada Gambar 3. Dari gambar diketahui nilai tegangan geser maksimum simulasi adalah 34,624 MPa sedangkan hasil dari perhitungan manual yaitu 52,98 MPa. Dari kedua hasil perhitungan masih dibawah dari nilai tegangan izin material yaitu sebesar 83 MPa, maka perencanaan dapat dikatakan cukup aman.

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari pembahasan adalah:

1. Poros traktor yang dirancang dikatakan aman karena mampu menahan beban mesin, rangka dan beban porositu sendiri yang ditunjukkan dengan nilai tegangan maksimum yang diperoleh dari hitungan manual sebesar 56,25 MPa dan simulasi sebesar 61,291 MPa, nilai ini masih dibawah nilai tegangan izin sebesar 83 MPa.
2. Tegangan geser maksimum yang di peroleh dari hitungan manual adalah 52,98 MPa. Sedangkan untuk tegangan geser maksimum yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 34,624 MPa,

nilai ini masih dibawah dari tegangan izin sebesar 83 MPa.

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disarankan bahwa:

1. Untuk penelitian selanjutnya, akan lebih baik jika mengembangkan penelitian ini.
2. Ketika mendapatkan data dari berbagai sumber, maka teliti pada satuannya, terlebih lagi harus disamakan dahulu satuannya, karena setiap sumber menggunakan satuan yang berbeda maka dapat memilih satuan yang dianggapny aman untuk digunakan.

Daftar Pustaka

- Afriansyah dkk, 2013, *Perancangan Poros Roda Depan Untuk Mobil Harapan dan Analisa Simulasi Pembebanan Statik Menggunakan Perangkat Lunak Ansys 14,0*, Jurusan Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknik Harapan.
- Dwi Djumhariyanto dkk , 2016, *Analisa Tegangan Poros Roda Mobil Listrik dengan Metode Elemen hingga*, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.
- Kastiawan I. M. 2010. *Statika Struktur*. Surabaya, Indonesia.
- Khurmi R.S. dan Gupta J.K, 2005, *A Textbook of Machine Design (S.I Unit)*, Eurasia Publishing House (PVD). LTD., First Multicolour Edition, New Delhi.
- Mhd Daud Pinem,. 2017, *Ansys*, Informatika Bandung.
- Permanazul, 2014, *mesin dan alat pertanian: komponen traktor tangan*.
- Sukanto Jatmiko dkk, 2012, *Analisa Kekuatan Puntir dan Kekuatan Lentur Putar Poros Baja ST 60 Sebagai Aplikasi Perancangan Bahan Poros Baling-Baling Kapal*, Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik UNDIP
- Surdia. T. S, 2000, *Pengetahuan Bahan Teknik*, Pradia Paramita, Jakarta Indonesia
- Sularso, dan Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradana Paramida.
- Wagues Pack, Curtis. 2013. *Mastering Autodesk Inventor 2013 and Autodesk Inventor LT 2013*, Sybex.
- Zainuri A. M., 2006, *Mesin Pemindah Bahan (Material Ndeling Equipment)*. Edisi Pertama, Yogyakarta.