

RANCANG BANGUN *ROLLER* PADA ALAT BANTU PELEPAS DAN PEMASANG RODA PADA KENDARAAN TEMPUR PANSER ANOA

Nur Aziz Hamid Maryanto¹⁾, Fajar Apit F.²⁾, Ismanto Setyabudi³⁾

¹⁾Jalan Raya Anggrek Desa Pendem Kecamatan Junrejo, Batu

²⁾Kelompok Dosen Poltekad Jurusan Teknik Mesin

Azizfadhil2114@gmail.com¹⁾, bintang250810@gmail.com²⁾, ismantosetya@gmail.com³⁾

ABSTRAK

TNI Angkatan darat memiliki Alutsista Ranpur Panzer ANOA 6x6 yang diproduksi oleh PT. Pindad. Kendaraan tempur model Panzer tersebut memiliki sejumlah 6 roda berdiameter besar dengan diameter 1300 mm dan berat 250 Kg pada setiap roda. Dengan banyaknya jumlah kendaraan tersebut tidak didukung peralatan '*Special tool*' yang memiliki fungsi untuk mempermudah pekerjaan berat yang memiliki resiko kecelakaan kerja tinggi. Oleh karena itu, dibuatlah alat pelepas dan pemasang roda Panzer dengan penopang *Roller* sebagai landasan pengangkat dan pemutar roda Panzer tersebut yang cukup dioperasikan oleh satu personel. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental untuk mengetahui hasil analisa pada *Roller* alat pelepas dan pemasang roda Panzer ANOA 6x6. Pembebanan yang diterima pada konstruksi *Roller* sebesar 1226,25 N, tegangan lentur poros 546,18 N/mm², momen lentur poros sebesar 429,19 Nm, massa poros 1,7 Kg. Tegangan lentur tabung *Roller* sebesar 879,05 N/mm², Momen lentur 416,93 Nm dan massa tabung *Roller* 2,84 Kg. Tegangan geser las *Roller* 0,325 N/mm². Dihadapkan dengan nilai modulus elastisitas baja ST40 maka konstruksi *Roller* sangat mampu menerima beban roda Panzer Anoa 6x6.

Kata Kunci : Konstruksi, *Roller*, Tegangan, Momen

THE DESIGN OF ROLLER ON WHEELS REMOVAL AND INSTALLER AIDS ON ANOA PANZER COMBAT VEHICLE

ABSTRACT

The Army has a combat vehicle Panzer ANOA 6x6 which is produced by PT. Pindad. The Panzer model combat vehicle has a number of 6 large wheels with a diameter of 1300 mm and a weight of 250 Kg on each wheel. With the large number of vehicles are not supported by 'Special tool' or equipment that has a function to facilitate heavy work that has a high risk of work accidents. Therefore, a Panzer wheel release and installer is made with a Roller buttress as a lift pad and the Panzer wheel player is quite operated by one personnel. The method used in this study is an experimental method to find out the results of analysis on roller and wheel installer Panzer ANOA 6x6. The loading received at roller construction is 1226.25 N, the bending pressure of the shaft is 546.18 N/mm², the bending moment of the shaft is 429.19 Nm, the shaft mass is 1.7 Kg. Roller tube flexing pressure is 879.05 N/mm², bending moment is 416.93 Nm and Roller tube mass is 2.84 Kg. Wlding Pressure Roller is 0.325 N/mm². Faced with the modulus value of ST40 steel elasticity, roller construction is very capable of receiving panzer Anoa 6x6 wheel load.

Keywords: Construction, Roller, Pressure, Moment

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah memudahkan setiap kegiatan manusia sehingga dapat mengurangi faktor kecelakaan kerja yang dapat menimbulkan cedera luka serius, kelelahan, dan

meningkatkan efisiensi kerja serta mengurangi kerusakan akibat kesalahan pada suatu pekerjaan. Untuk menjawab permasalahan tersebut maka pengimplementasian peningkatan kinerja dan keselamatan kerja harus diperhatikan. Sehingga,

setiap perkembangan pada penggunaan teknologi yang baru dapat diterima dan menghasilkan keuntungan manfaat kepada pihak yang terkait. (Tarwaka, 2012).

Tentara Nasional Indonesia mempunyai banyak Alutsista yang diantaranya kendaraan yang menggunakan roda berdimensi besar seperti kendaraan Panzer Anoa 6x6 Pindad. Untuk menunjang kendaraan tersebut agar siap setiap saat dalam membantu tugas pokok TNI maka perlu dilaksanakannya pekerjaan pemeliharaan dan perawatan rutin, (Bujuknik TNI AD, Harceguh, 2004). Satuan Peralatan yang dimiliki TNI Angkatan Darat bertanggung jawab atas persiapan dan kesiapan pada operasional Alutsista di jajaran TNI Angkatan Darat. Namun dengan bertambahnya Alutsista yang modern tidak didukung dengan kesiapan kemampuan pemeliharaan dan sarana prasarana peralatan bengkel yang mendukung. Akibatnya kesiapan operasional Alutsista rendah guna mendukung tugas pokok TNI AD. (Santoso Dkk, 2020).

Didalam pekerjaan penggantian roda Panzer ANOA 6x6 masih dilaksanakan secara manual dimana faktor keselamatan dan keamanan personil kurang diperhatikan. Oleh karena itu, dibuatlah alat bantu Pelepas dan pemasang roda panzer dengan sistem *Roller* otomatis elektrik, sebagai landasan pengangkat dan pemutar roda agar memudahkan pengepasan lubang baut pada tromol. Dengan menggunakan motor listrik jenis DC sebagai penggerak *sleeding* dengan poros ulir yang berfungsi pengangkat dan penurun roda Panzer. Dibandingkan dengan proses manual yang membutuhkan minimal 4 personil, Alat tersebut dapat dioperasikan dengan satu personil saja/ *One Man*

Operation, sehingga menunjang faktor keselamatan dan keamanan personil serta menambah efisiensi waktu dan produktifitas kerja.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. *Gaya*. Gaya memiliki nama satuan *Newton*. Gaya ini terjadi baik pada benda yang bermassa (m) pada permukaan bumi, yang mempunyai percepatan yang disebabkan oleh gravitasi (g). Gaya gravitasi atau beratnya sebagai W . (Sumber: R.S. Khurmi "*Machine Design*" hal 9).

$$F = m \cdot g \quad \text{atau} \quad m = \frac{F}{g} \dots \dots \dots (1)$$

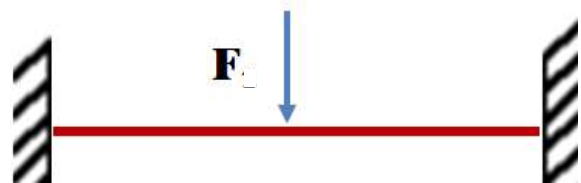
Dimana :

F : Gaya (N)

m : Massa (kg)

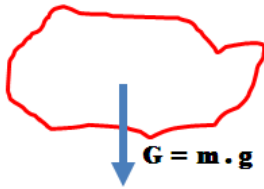
g : Percepatan gravitasi (m/s^2)

2. *Beam*. Atau disebut juga gelagar, yang dibebani gaya ataupun momen yang bekerja pada bidang-bidang yang dibentuk oleh sumbu batang tersebut. (Sumber: TEDC "Stasika" Hal 43)



Gambar 1. Beban Titik
(Sumber: TEDC "Stasika" Hal 44)

3. *Free Body Diagram*. Adalah suatu bentuk penyajian secara diagram dari benda/sistem yang mengilustrasikan setiap gaya bekerja di benda/sistem tersebut. (Sumber: TEDC "Stasika" Hal 27).



Gambar 2. *Free Body Diagram*
(Sumber: TEDC “Stasika” Hal 37)

4. Momen. Adalah gaya yang memiliki maksud untuk menggerakkan dan memutar suatu benda.

(Sumber: TEDC “Stasika” Hal 22).

a. Momen Inersia.

$$I = \frac{\pi C^4}{4} \dots\dots\dots(2)$$

(Sumber: E.P. Popov “Mekanika Teknik” hal 142)

Dimana :

I : Momen (Kg.m)

C : Jarak dari sumbu netral ke serat terluar (mm)

π : Konstanta dalam matematika yang merupakan perbandingan keliling lingkaran dengan diameternya.

b. Momen Lentur.

$$M = F \cdot L \dots\dots\dots(3)$$

(Sumber: R.S. Khurmi dan J.K Gupta “*Machine Design*” hal 15).

Dimana s:

M : Momen (Kg.m)

F : Gaya (N)

L : Panjang (m)

5. Tegangan dan Regangan.

a. Tegangan lentur bahan (σ_{max}).

$$\sigma_{Max} = \frac{M \cdot c}{I} \dots\dots\dots(4)$$

(E.P. Popov “Mekanika Teknik” hal 145).

Dimana :

σ_{Max} : Tegangan lentur (Kg/m²)

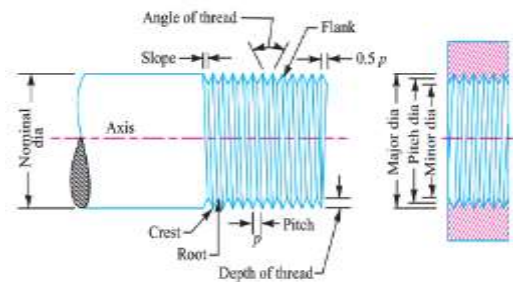
M : Momen lentur (Kg/m)

c : Jarak dari sumbu netral ke serat terjauh

(m)

I : Momen inersia (m⁴)

6. Baut Pengikat. Pada perencanaan ini juga diperhitungkan baut pengikat poros *roller* dengan tumpuan poros.



Gambar 4. Bentuk Ulir Baut
(Khurmi, 2005 : 378)

Diameter baut pengikat motor DC (D).

(Umar Sukrisno, 1993 : 14).

$$D = \sqrt{\frac{4 F}{\pi n \tau_d}} \text{ (mm)} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

F : Beban yang diterima baut (N).

n : Jumlah baut yang terpasang.

τ_d : Tegangan geser ($\tau_d = 0,8 \cdot \sigma_b$)

7. Poros. Poros merupakan bagian yang penting pada mesin, yang berfungsi memutar atau menahan beban dengan membentuk suatu sudut dengan beban yang terbatas.



Gambar 5. Poros
(sumber : Ir. Sularso, Elemen mesin, hal. 1).

8. Sambungan las. Perhitungkan kekuatan sambungan las pada konstruksi *Roller*. Menggunakan rumus:

a. Ukuran Las sambungan.

$$A_w = 2b + 2d \dots \dots \dots (6)$$

Dimana :

A_w : Luas Las (mm^2)

b : Lebar Las (mm)

d : Panjang Las (mm)

b. Tegangan Geser

$$\sigma_t = \frac{q}{A} \dots \dots \dots (7)$$

Dimana :

q : Beban (N)

A : Luas Las (mm^2)

III. RENCANA PENELITIAN

9. Tempat dan Waktu perencanaan.

a. Penelitian dan pelaksanaan pembuatan bertempat di bengkel Mekanik Poltekad Kodiklatad Kota Batu Jawa Timur.

b. Waktu penelitian dan pembuatan pada bulan April sampai dengan bulan September.

10. Tahapan Perencanaan. Beberapa Tahapan dilakukan pada perancangan konstruksi pada alat

bantu Pelepas roda Panzer ANOA 6x6 ini yaitu meliputi:

a. Pendahuluan. Pada awal pelaksanaan kegiatan ini bertujuan mengumpulkan data dan kesiapan dalam perencanaan. Adapun metode yang digunakan yaitu:

1) Literatur. Menghimpun data-data dari buku yang terkait sebagai referensi

2) Observasi. Pengambilan data secara langsung diambil dilapangan.

3) Diskusi. Mendiskusikan secara langsung dengan dosen pembimbing dalam proses perencanaan.

b. Perumusan Masalah. Dari Langkah awal perencanaan yang telah dilaksanakan bahwa konstruksi *roller* telah banyak digunakan. Tetapi, dalam hal umum hanya digunakan pada alat Konveyor.

11. Variabel yang digunakan. Adapun variable yang digunakan sebagai berikut.

a. Variabel bebas. Variabel yang ditentukan sendiri oleh perancang. Yaitu beban roda Panzer ANOA 6x6 sebesar 250 kg.

b. Variabel terikat. Variabel yang besarnya tergantung pada variabel bebas. Adapun data yang digunakan sebagai berikut:

1) Bahan besi konstruksi yang digunakan yaitu baja ST40

2) Konstruksi bahan rangka *Roller*

a) Panjang : 680 mm (roller)/ 700 mm (poros)

b) diameter : 60 mm (roller)/ 20 mm (poros)

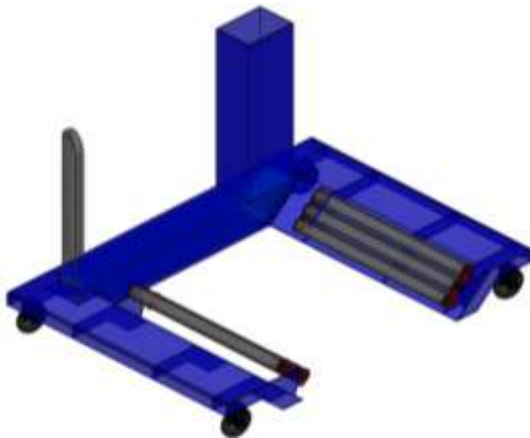
c) Tebal : 3 mm.

- 3) Titik berat
- 4) Keseimbangan gaya

12. Bahan dan Alat yang Digunakan. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengaplikasiannya adalah sebagai berikut :

- a. Bahan. Bahan Pada perancangan konstruksi *Roller* menggunakan poros pejal diameter 20 mm dan pipa *hollow* diameter luar 60 mm tebal 3 mm.
- b. Alat. Alat yang digunakan untuk perancangan konstruksi *Roller* meliputi :
 - 1) Alat ukur Jangka sorong dan *Dial Gauge*.
 - 2) Mesin las listrik.
 - 4) Gerinda tangan dan amplas
 - 5) Mesin Bubut.

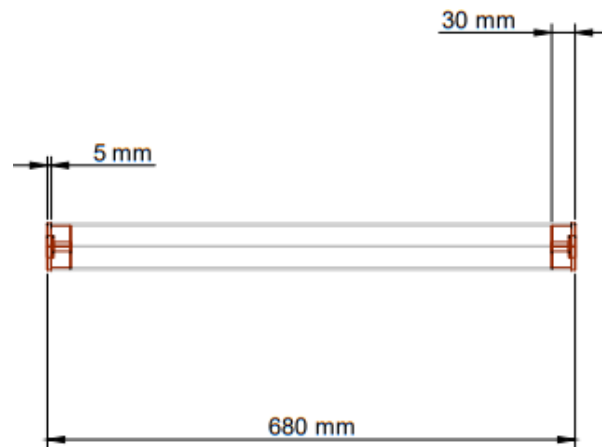
13. Desain alat. Untuk menunjang perencanaan perancangan Kontruksi pada *crane* portabel maka dibutuhkan sebuah visualisasi agar mendapatkan hasil yang di



Gambar 7. Konstruksi *crane* 3 Dimensi

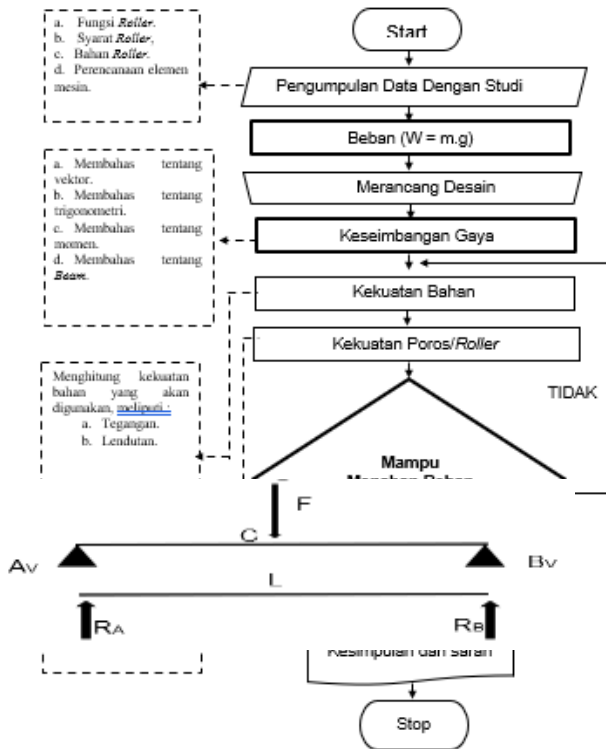


Gambar 8. Kontruksi *Roller*



Gambar 9. Gambar 2 dimensi *Roller*

14. Diagram Alir Penelitian.



Gambar 10. Diagram Alir Penelitian

IV. PEMBAHASAN

15. Perhitungan Poros. Pada konstruksi *Roller* memiliki bagian poros sebagaiudukan *bearing* dan roller. Poros ini berungsi sebagai poros tetap/ tidak ikut berputar dengan bagian *Roller*. Menggunakan bahan ST 40 yang memiliki nilai densitas sebesar $7,80 \text{ g/cm}^3$. Adapun perhitungan yang dilaksanakan pada bagian poros adalah sebagai berikut:

- a. Volume Poros. Poros pejal berbahan ST40 memiliki dimensi panjang 695 mm, D 20 mm

$$\begin{aligned} V &= \pi r^2 t \\ &= 3,14 \cdot (10)^2 \text{ mm} \cdot 695 \text{ mm} \\ &= 218.230 \text{ mm}^3 \\ &= 218,230 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

- b. Massa Poros. Perhitungan didapat dengan perkalian volume poros dengan densitas bahan poros.

$$\begin{aligned} M &= \rho \cdot V \\ &= 7,80 \text{ g/cm}^3 \cdot 218,23 \text{ cm}^3 \\ &= 1.702,21 \text{ g} \\ &= 1,7 \text{ kg} \end{aligned}$$

- c. Menghitung Reaksi tumpuan pada poros. Perhitungan untuk mengetahui gaya yang diterima poros dari arah vertikal berikut reaksi gaya yang dihasilkan, dengan pembebanan setengan beban roda yaitu 125 kg.

Gambar 11. Free body diagram poros

- 1) Gaya yang diterima poros.

$$\begin{aligned} F &= m \cdot g \\ &= 125 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 1226,25 \text{ N} \end{aligned}$$

- 2) Reaksi tumpuan yang terjadi pada poros.

$$\begin{aligned} \Sigma M_A &= \Sigma M_B = 0 \\ -R_B \cdot 0,7 \text{ m} + 1226,25 \cdot 0,35 \text{ m} &= 0 \\ -R_B \cdot 0,7 \text{ m} + 429,19 \text{ N} &= 0 \\ -R_B &= \frac{429,19 \text{ Nm}}{0,7 \text{ m}} \\ R_B &= 613,12 \text{ N} \end{aligned}$$

- 3) Momen yang terjadi pada pusat poros.

$$\begin{aligned} \Sigma M_C &= A_v \cdot 0,35 \text{ m} \\ &= 613,12 \cdot 0,35 \text{ m} \\ &= 214,59 \text{ Nm} \end{aligned}$$

- d. Tegangan yang terjadi di Poros.

- 1) Momen lentur poros.

$$\begin{aligned} M &= F \cdot L \\ &= 1226,25 \text{ N} \cdot 0,35 \text{ m} \\ &= 429,19 \text{ Nm} \end{aligned}$$

2) Momen Inersia poros.

$$I = \frac{\pi \cdot c^4}{4}$$

$$I = \frac{3,14 \cdot 0,01^4}{4}$$

$$I = 0,785 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$

3) Tegangan lentur yang terjadi pada poros.

$$\sigma = \frac{M \cdot c}{I}$$

$$\sigma = \frac{429,19 \text{ Nm} \cdot 0,35 \text{ m}}{0,785 \times 10^{-8} \text{ m}^4}$$

$$\sigma = 546,18 \text{ N/mm}^2$$

Dihadapkan dengan nilai Modulus Elastisitas baja ST 40 sebesar 207000 N/mm² maka poros dikatakan mampu dan layak untuk menerima beban roda.

16. Perhitungan Pipa *Roller*. Pada konstruksi *Roller* memiliki bagian luar sebagai berbahan pipa *hollow* sebagai komponen yang bersenbtuhan langsung dengan roda yang ditopang. Bagian ini berputar mengikuti putaran roda yang ditopang. Menggunakan bahan ST 40 yang memiliki nilai densitas sebesar 7,80 g/cm³. Adapun perhitungan yang dilaksanakan pada bagian pipa *Roller* adalah sebagai berikut:

a. Volume *Roller*. Pipa *Hollow* berbahan ST40 memiliki dimensi panjang 680 mm, D 60 mm, d 54 mm.

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

$$= 3,14 \cdot (30)^2 \text{ mm} \cdot 680 \text{ mm}$$

$$= 1921680 \text{ mm}^3$$

$$= 1921,7 \text{ cm}^3$$

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

$$= 3,14 \cdot (27)^2 \text{ mm} \cdot 680 \text{ mm}$$

$$= 1556560,8 \text{ mm}^3$$

$$= 1556,6 \text{ cm}^3$$

$$V = V_a - V_b$$

$$= 1921,7 \text{ cm}^3 - 1556,6 \text{ cm}^3$$

$$= 365,1 \text{ cm}^3$$

b. Massa *Roller*. Perhitungan didapat dengan perkalian volume *Roller* dengan densitas bahan *Hollow*.

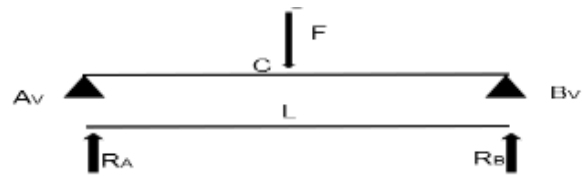
$$M = \rho \cdot V$$

$$= 7,80 \text{ g/cm}^3 \cdot 365,1 \text{ cm}^3$$

$$= 2847,78 \text{ g}$$

$$= 2,84 \text{ kg}$$

c. Menghitung Reaksi tumpuan pada poros. Perhitungan untuk mengetahui gaya yang diterima poros dari arah vertikal berikut reaksi gaya yang dihasilkan, dengan pembebanan setengah beban roda yaitu 125 kg.



Gambar 12. Free body diagram hollow *Roller*

1) Gaya yang diterima *hollow Roller*.

$$F = m \cdot g$$

$$= 125 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$= 1226,25 \text{ N}$$

2) Reaksi tumpuan yang terjadi pada pipa *hollow Roller*.

$$\Sigma M_A = \Sigma M_B = 0$$

$$-R_B \cdot 0,68 \text{ m} + 1226,25 \cdot 0,34 \text{ m} = 0$$

$$-R_B \cdot 0,68 \text{ m} + 416,93 \text{ N} = 0$$

$$-R_B = \frac{416,93 \text{ Nm}}{0,68 \text{ m}}$$

$$R_B = 613,13 \text{ N}$$

- 3) Momen yang terjadi pada pusat pipa baut (JIS B 1051) dengan bikangan kekuatan 3,6 yang memiliki kekuatan tarik maksimum $\sigma_B = 49$ kg/mm², Tegangan geser $\tau_d = 0,8 \sigma_B$.

$$\begin{aligned}\Sigma M_C &= A_v \cdot 0,34 \text{ m} \\ &= 613,13 \cdot 0,34 \text{ m} \\ &= 208,46 \text{ Nm}\end{aligned}$$

- d. Tegangan yang terjadi di pipa *hollow Roller*.

- 1) Momen lentur pipa *hollow Roller*.

$$\begin{aligned}M &= F \cdot L \\ &= 1226,25 \text{ N} \cdot 0,34 \text{ m} \\ &= 416,93 \text{ Nm}\end{aligned}$$

- 2) Momen Inersia pipa *hollow Roller*.

$$\begin{aligned}I &= \frac{\pi \cdot (c^4 - b^4)}{2} \\ &= \frac{\pi \cdot (d1^4 - d2^4)}{32} \\ &= \frac{3,14 \cdot (0,06^4 - 0,058^4)}{32} \\ &= 0,161 \times 10^{-6} \text{ m}^4\end{aligned}$$

- 3) Tegangan lentur yang terjadi pada pipa *hollow Roller*.

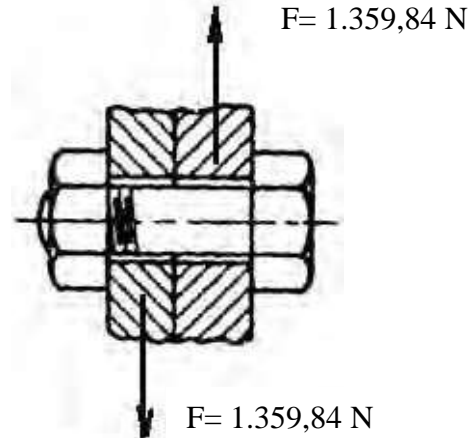
$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{M \cdot c}{I} \\ \sigma &= \frac{416,93 \text{ Nm} \cdot 0,34 \text{ m}}{0,161 \times 10^{-6} \text{ m}^4} \\ \sigma &= 879,05 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Dihadapkan dengan nilai Modulus Elastisitas baja ST 40 sebesar 207000 N/mm² maka pipa *Hollow Roller* dikatakan mampu dan layak untuk menerima beban roda.

17. Perhitungan Baut Pengikat

Pada perhitungan ini diketahui faktor-faktor sebagai berikut :

Baut akan menerima beban total rangkaian *roller* seberat 1.359,84 N. Bahan yang digunakan untuk



Gambar 13. Pembebanan pada Baut Pengikat poros *Roller*

Diameter baut (D) dapat dicari menggunakan persamaan berikut :

$$D = \sqrt{\frac{4 F}{\pi n \tau_d}} \text{ (mm)}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1.359,84 \text{ N}}{3,14 \cdot 1 \cdot 39,2 \text{ N/mm}^2}}$$

$$D = \sqrt{\frac{5439,36 \text{ N}}{123,09 \text{ N/mm}^2}}$$

$$D = \sqrt{44,19} \text{ mm}^2 = 6,65 \text{ mm, dibulatkan menjadi baut M7}$$

18. Perhitungan Sambungan Las. Dalam perancangan konstruksi *Roller* ini, diperlukan sambungan las agar mendapatkan kekuatan sambungan yang baik. Adapun perhitungan sambungan las yang di cari adalah sebagai berikut :

- a. Sambungan las pada konstruksi.

Logam dasar Kelas ASTM	Elektroda	Tegangan geser izin	Gaya yang diizinkan
Struktur bangunan			
A36, A441	E60	13600 psi	9600 lb/in
A36, A441	E70	15800 psi	11200 lb/in

Dimana :

$$\text{Beban} = 1226,25 \text{ N}$$

$$\text{Lebar las} = 5 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang las} = 60 \text{ mm}$$

Sehingga ukuran sambungan las.

$$\begin{aligned} a &= p \times l \\ &= 188,4 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} \\ &= 942 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Dimana b dan d merupakan notasi perhitungan luas las (a), sehingga untuk mencari total luas las yang terjadi adalah sebagai berikut :

$$A = 2b + 2d$$

$$\begin{aligned} A &= 2 \times 942 \text{ mm}^2 + 2 \times 942 \text{ mm}^2 \\ &= 3768 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

1) Tegangan geser pada sambungan las.

$$\begin{aligned} \sigma_t &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{1226,25 \text{ N}}{3768 \text{ mm}^2} \\ &= 0,325 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Karena $\sigma_t < \sigma_i$ las maka sambungan las yang direncanakan dan digunakan memenuhi syarat dalam perancangan konstruksi.

2) Tegangan geser izin. Sebelum mengetahui perhitungan tegangan las yang diizinkan.

Tabel 1. Tabel Tegangan Geser dan Gaya yang Diizinkan Pada Las.

Pada pengelasan yang digunakan menggunakan jenis elektroda E60 yang mempunyai tegangan geser izin 13600 psi atau 93,769 N/mm².

b. Sambungan las pada poros *Roller*.

$$\text{beban} = 1226,25 \text{ N}$$

$$\text{Panjang (L)} = 700 \text{ mm.}$$

$$\text{Tebal (h)} = 5 \text{ mm.}$$

$$\text{Diameter (D)} = 20 \text{ mm.}$$

1) menghitung keliling

$$\begin{aligned} K &= \pi \times D \\ &= 3,14 \times 20 \text{ mm} \\ &= 62,8 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= \text{Keliling las} \times \text{tebal las} \\ &= 62,8 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} \\ &= 314 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

2) Tegangan pada sambungan las.

$$\begin{aligned} \sigma_t &= \frac{F}{A} \\ \Sigma_t &= \frac{1226,25 \text{ N}}{314 \text{ mm}^2} \\ &= 3,9 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Karena $\sigma_t < \sigma_i$ las maka sambungan las yang direncanakan dan digunakan memenuhi syarat dalam perancangan poros *Roller*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

19. Kesimpulan. Dari hasil perhitungan perencanaan konstruksi *Roller* pada alat bantu

pelepas dan pemasang roda Panzer ANOA 6x6 diperoleh data-data komponen sebagai berikut:

- a. Diameter baut : 7 mm /M7
- b. Sambungan las
 - 1) Tegangan geser las *roller* : 0,325 N/mm²
 - 2) Tegangan sambungan las poros : 1,3 N/mm²
- c. *Roller*
 - 1) Poros Pejal
 - a) momen inersia: $0,785 \times 10^{-8} \text{ m}^4$
 - b) Tegangan lentur : 546,18 N/mm²
 - c) Momen lentur : 429,19 Nm
 - d) Massa : 1,7 Kg
 - 2) *Hollow/ Pipa*
 - a) momen inersia : $0,161 \times 10^{-6} \text{ m}^4$
 - b) Tegangan lentur : 879,05 N/mm²
 - c) Momen lentur : 416,93 Nm
 - d) Massa : 2,84 Kg

20. Saran.

- a. Diharapkan untuk kedepannya penggunaan bahan pada konstruksinya agar lebih ringan

menggunakan aluminium.

b. Alat ini akan sangat bermanfaat saat diaplikasikan saat proses pelepasan dan pemasangan roda berdimensi besar.

c. Diharapkan untuk kedepannya dapat dimodifikasi dengan sistem ulir pada permukaan *roller electric* sehingga penarikan roda dari kedudukan tromol bisa secara otomatis.

- [1] E.P. Popov, 1986, "Mekanika Teknik", Erlangga, Jakarta.
- [2] Hirt.Dr.Ing.M, 1986 "Elemen Mesin " Erlangga, Jakarta
- [3] Ir. Sularso, MS ME dan Kiyokatsu Suga. 2004, *Dasar-dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- [4] N. Rudenko, 1994 "Mesin Pengangkat", Erlangga, Jakarta.
- [5] R.S. Khurmi dan J.K. Gupta, 2005, *Machine Design*, Eurasia Publishing House, New Delhi.
- [6] Sabar Nurohman, S.Pd.Si "Diktat Kuliah Fisika Dasar 1", Jakarta.
- [7] Usman Santoso, Resmanto W.D, Sungkunen Munthe. 2020. "Strategi Pertahanan Darat". Jurnal. Vol. 1, N0 6.
- [8] Tarwaka, 2012, Dasar-Dasar Keselamatan Kerja Serta Pencegahan Kecelakaan Di tempat Kerja, Surakarta.
- [9] TEDC Bandung, 1982, "Stasika", Bandung.
- [10] Umar Sukrisno, 1983, Bagian-Bagian Mesin Dan Merencana, Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

