

## PERANCANGAN BANGUN MEKANISME TRANSMISI PADA AUTOMATIC BORE CLEANER RANPUR LEOPARD TNI AD

Ilham Fajar Iman<sup>1)</sup>, Johan Fernando<sup>2)</sup>, Fajar Apit<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

<sup>2)3)</sup> Politeknik Angkatan Darat

<sup>1)</sup> Jl. Teknik Kimia, Keputih, Kec. Sukolilo, Surabaya

<sup>2)3)</sup> Jl. Raya Anggrek No. 1 Junrejo, Batu, Indonesia

E - mail : ilhampranowo@gmail.com<sup>1)</sup>, fernandojohan985@gmail.com<sup>2)</sup>

bintang250810@gmail.com<sup>3)</sup>

## PERANCANG BANGUN MEKANISME TRANSMISI PADA AUTOMATIC BORE CLEANER RANPUR LEOPARD TNI AD

**Abstract:** Tanks are armored fighting vehicles that move on the track. The main characteristics of the tank are its armor, which is usually heavy armor, its weapons, which are large-headed cannons, and its high mobility, which allows it to move smoothly on any terrain. In the implementation of shooting exercises for the Leopard tank canon, the personality problem on use on the canon is still felt by soldiers in the field, this is due to limited personnel, cleaning tools, and it takes a long time to make one Leopard tank barrel. In the ranks of the TNI AD Cavalry Unit, there is still a lack of tools to clean the barrel of the canon with the large number of Leopard Tank defense equipment owned. Modern warfare of this century is very dependent on technology, combat equipment (tanks) are very important during wartime at this time, apart from the explosive power of canon weapons, maintenance tanks after firing are still very manual, calculations and planning of gears and transmissions are carried out in planning a proper drive system. used in turning the tool. The calculation and planning method is based on the calculation of the outer and inner diameters between the gears. Based on the calculation data that has been obtained, the results of the gear ratio are 2,916, thus when the rotation at the top of 3600 rpm is obtained out 129.28 rad/s.

**Keywords:** Tank Leopard, cavalry, transmision, gears.

**Abstrak:** Tank adalah kendaraan tempur lapis baja yang bergerak di trek. Karakteristik utama tank adalah baju besinya, yang biasanya merupakan baju besi berat, senjatanya, yang merupakan meriam berkepala besar, dan mobilitasnya yang tinggi, yang memungkinkannya bergerak dengan mulus di medan apa pun. Pada pelaksanaan latihan penembakan canon tank Leopard personil dihadapkan permasalahan pada pelaksanaan pembersihan pada canon ini dirasa masih kurang oleh prajurit dilapangan hal ini disebabkan oleh terbatasnya personil, alat pembersih, dan membutuhkan waktu yang lama untuk pembersihan satu laras tank Leopard. Di jajaran Satuan Kavaleri TNI AD masih sangat kekurangan alat untuk membersihkan laras canon tersebut dihadapkan dengan banyaknya alutsista Tank Leopard yang dimiliki. Perang modern abad ini sangat bergantung pada teknologi, peralatan tempur (tank) sangat penting selama masa perang di saat ini, terlepas dari daya ledak senjata canon tank pemeliharaan setelah penembakan masih sangat manual, dilakukan perhitungan dan perencanaan roda gigi dan transmisi didalam perencanaan sistem penggerak yang digunakan dalam memutar alat. Metode perhitungan dan perencanaan didasarkan pada tahap perhitungan diameter luar dan dalam antar roda gigi. Berdasarkan data perhitungan yang telah didapatkan memperoleh hasil rasio roda gigi 2,916, dengan demikian ketika putaran di puncak 3600 rpm didapatkan  $\omega$  out 129,28 rad/s.

**Kata kunci:** Tank Leopard, kavaleri, transmisi, roda gigi.

## PENDAHULUAN

Tank adalah kendaraan tempur lapis baja yang bergerak di trek. Karakteristik utama tank adalah baju besinya, yang biasanya merupakan baju besi berat, senjatanya, yang merupakan meriam berkepala besar, dan mobilitasnya yang tinggi, yang memungkinkannya bergerak dengan mulus di medan apa pun.

Kendaraan tempur pemukul dan penghancur yang sesuai dengan medan geografis Indonesia, yaitu Tank Leopard dari Jerman untuk Kavaleri Tentara Indonesia. Indonesia membutuhkan tank berat yang sesuai dengan geografinya, mendukung mobilitas pasukan, dan memiliki daya tembak yang tinggi. Tank *Leopard* (TL) memiliki spesifikasi bobot 60-80 ton, dengan proteksi STANAG Level 4 dan (*Arsenal Turret Cannon*) 120 mm. (Rustandi et al., 2014)

Pada pelaksanaan latihan penembakan senjata canon tank Leopard pasukan dihadapkan permasalahan pada pelaksanaan pembersihan canon. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya personil, alat pembersih, dan membutuhkan waktu yang lama untuk pembersihan satu laras tank Leopard.

Dari permasalahan tersebut maka penulis merencanakan sebuah alat yang mampu dan dapat dioperasikan dalam

pelaksanaan pembersihan laras canon Tank Leopard setelah melaksanakan latihan penembakan. Alat ini dimaksudkan agar dalam pelaksanaan pembersihan yang dilaksanakan oleh setiap Satkav TNI AD setelah penembakan terlaksana dengan efektif dengan meminimalisir angka kecelakaan kerja, membutuhkan sedikit personil, waktu kerja yang cepat, dan tentunya agar lebih bersih dari sebelumnya.

## METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian.
  - a. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di bengkel Politeknik Angkatan Darat.
  - b. Penelitian dilaksanakan selama 8 bulan, dari bulan Januari hingga bulan Agustus 2022.
2. Metode Penelitian. Pada penelitian ini menggunakan metode perencanaan terlebih dahulu kemudian kami eksperimen untuk mendapatkan data kuantitatif untuk membuktikan data kualitatif dari hipotesis. Pembuktian data kualitatif dari hipotesis dilakukan dengan perhitungan melalui rumus yang terkait sehingga hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.
3. Instrumen Penelitian. Dalam penelitian ini, terdapat instrumen penelitian seperti variabel yang digunakan untuk mendukung proses penelitian. Beberapa variabel yang

digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Variabel bebas. Variabel yang ditentukan oleh peneliti sendiri. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah jumlah putaran mesin ( Rpm ) Motor yang digunakan sebagai berikut:

- 1) 3300 Rpm
- 2) 3400 Rpm
- 3) 3500 Rpm
- 4) 3600 Rpm

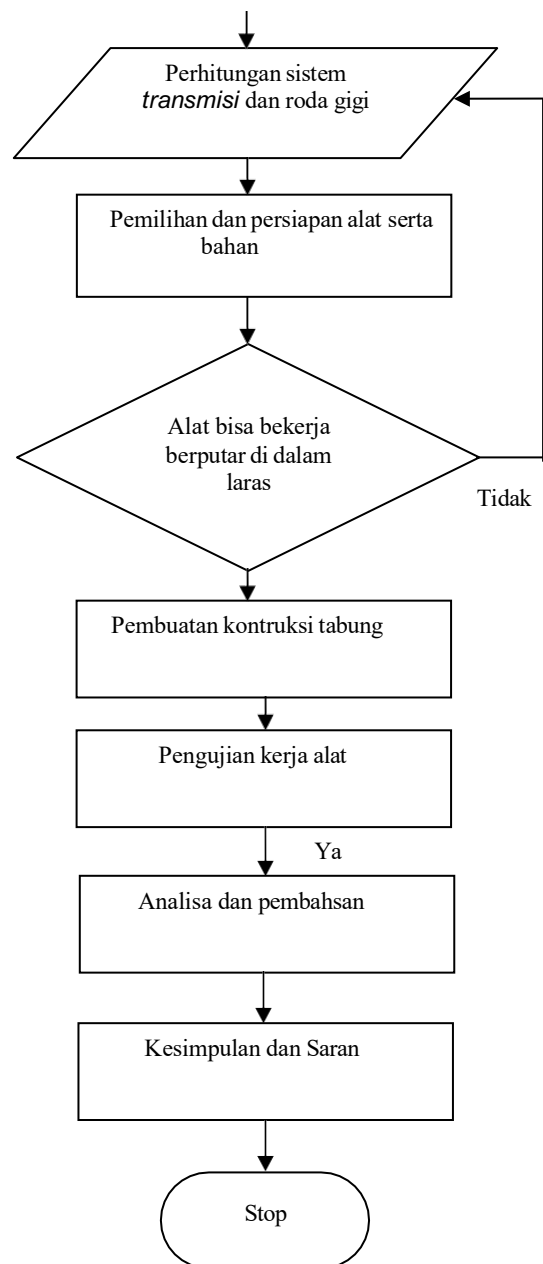
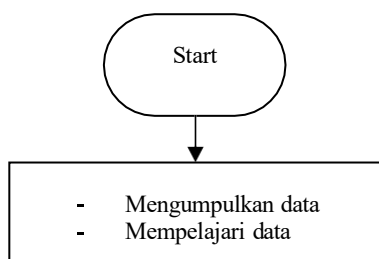
b. Variabel terikat. Variabel yang bergantung pada variabel bebas. Adapun variabel terikat yang digunakan sebagai berikut:

- 1) Kecepatan *Automatic Bore Cleaner*.
- 2) Torsi *Automatic Bore Cleaner*.

c. Variabel kontrol. Variabel yang digunakan untuk mengontrol daripada alat tersebut:

- 1) Baja St 37.
- 2) Motor DC 2500lbs / 1000kg.

#### 4. Diagram Alir Penelitian.



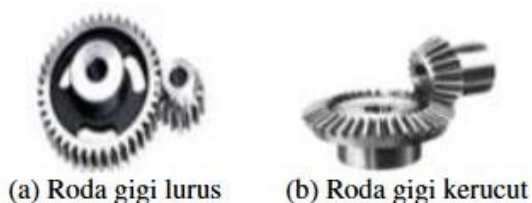
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

Sistem *transmisi* yaitu bagian yang ada di sebuah mesin yang berfungsi mengubah kecepatan dan tenaga putar. Sistem ini bekerja memindahkan tenaga yang dihasilkan mesin ke *diferensial*.

Transmisi dimaksudkan untuk meneruskan energi dari satu sumber ke sumber energi lainnya, untuk memastikan kinerja mesin bekerja sesuai kebutuhan yang diinginkan. Macam sistem transmisi diantaranya sistem transmisi roda gigi, sistem transmisi sabuk, sistem transmisi rantai, dan sprocket (chain drive). (li & Transmisi, 1998)

Ada jenis sistem *transmisi* yang biasa digunakan, yaitu : [1] *Sliding mesh*, [2] *Constan mesh*, [3] *Synchromesh*, [4] *CVT*, [5] *Automatic gear shift*.

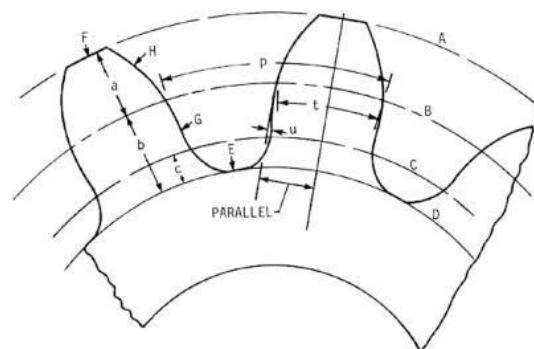
Roda gigi merupakan salah satu elemen mekanik yang mentransmisikan momen puntir. Roda gigi adalah batang bundar dengan gigi dipotong ke dalamnya. Roda gigi melekat pada poros dan mengirimkan gerakan ke poros kedua dan selanjutnya. Roda gigi juga dapat digunakan untuk mengubah arah putaran/pergerakan, mempercepat atau memperlambat..



Gambar 2. *Transmisi* roda gigi ( Mott, 2004 )  
(Pangayow et al., 2013)

Keuntungan transmisi gigi dibandingkan dengan jenis transmisi lainnya adalah tidak adanya selip. Selain itu, transmisi gigi dapat digunakan pada kecepatan tinggi. Karena transmisi gigi dapat menyalurkan daya dalam jarak pendek, maka transmisi gigi lebih ringkas dibanding dengan jenis transmisi lain. Namun, pembuatan dan perawatan roda gigi transmisi memerlukan perhatian yang besar. Akibatnya, biaya produksi dan pemeliharaan relatif tinggi. (Pangayow et al., 2013)

Tiap bagian roda gigi memiliki nama yang berbeda. Karena tiap nama tersebut memiliki dimensi yang berbeda. Jika ukuran dimensinya dirubah, maka mempengaruhi kinerja dari roda gigi. (Pembuatan & Transmisi, 2015)



Gambar 3. Roda gigi

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{N_1}{N_2} \dots \dots \dots (1)$$

$N_1$  = jumlah gigi penggerak ..... ( buah )

$N_2$  = jumlah gigi yang digerakkan... ( buah )

$D_1$  = ukuran gigi penggerak .... ( mm )

$D_2$  = ukuran gigi yang digerakkan..... ( mm )

Roda gigi yang dihubungkan menurut rasio roda gigi standar memiliki tiga sistem perbandingan yang dinyatakan dalam *pitch* (jarak diantara gigi), yaitu sistem *pitch*, sistem *pitch* diametral, dan sistem modul. Pada dasarnya ketiga sistem memberikan hasil yang sama. (Prasetyo, 2010)

Tabel 1. Diametral

NAMA	SIMBOL	RUMUS
Diameter <i>pitch</i> diukur pada lingkaran tusuk	$D_p$	$\rho \cdot \frac{\pi}{C_p}$
<i>Addendum</i>	$h_a$	$\frac{1}{\rho}$
Tebal gigi pada lingkaran tusuk	$t$	$\frac{1,5706}{\rho}$
Diameter lingkaran tusuk	$D$	$\frac{z}{\rho}$
Diameter lingkaran luar	$D_a$	$\frac{z + 2}{\rho}$
Diameter lingkaran atas	$D_f$	$D = \frac{z}{\rho}$

## 5. Transmisi Dengan Roda Gigi

*Gear box* adalah peralatan yang digunakan untuk menggerakkan motor *camshaft* pada putaran tertentu. *Gear box* digunakan untuk mengubah torsi dan kecepatan yang dihasilkan oleh motor penggerak. *Gearbox* bekerja dengan mengurangi jumlah putaran atau meningkatkan putaran dari motor. (Kunci, 2015)

## HASIL PENELITIAN

### 1. Perhitungan Sistem Penggerak

$$N_1/N_2 = D_1/D_2$$

$$45,51\text{mm} / = 12 \text{ gigi} / 35 \text{ gigi}$$

$$D_2 = 132,75 \text{ mm}$$

Rasio roda gigi : 35 gigi / 12 gigi

**Rasio roda gigi : 2,916**

### 2. Perhitungan kecepatan roda

$$\text{Rasio roda gigi} = \omega_{in} / \omega_{out}$$

$$2,916 = 3600 \text{ rpm} / \omega_{out}$$

$$\omega_{out} = 1234,56 \text{ rpm}$$

$$\omega_{out} = 1234,56 \text{ rpm} \cdot \frac{2\pi \text{ rad/s}}{60}$$

$$\omega_{out} = 129,28 \text{ rad/s}$$

$$v_{roda} = \omega_{out} \cdot \text{jari} - \text{jari roda}$$

$$v_{roda} = 129,28 \text{ rad/s} \cdot 0,2879 \text{ m}$$

$$v_{roda} = 37,21 \text{ m/s} = 133,95 \text{ km/jam}$$

Dengan hasil yang kami dapatkan diatas sesuai perhitungan didapatkan kecepatan roda sebesar 37,21 m/s. Dengan didapakkannya perhitungan tersebut, untuk menggerakkan roda gigi di dalam alat sangatlah besar dan dapat bekerja sesuai apa yang direncanakan.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan yang didapat maka cara menentukan dalam pembuatan roda gigi yaitu dengan menghitung terlebih dahulu diameter antar gigi bagian luar dan dalam. Hasil perhitungannya roda gigi dengan D1 sebesar 45,51 mm, N1 sebanyak 12 gigi, dan N2 sebanyak 35 gigi maka didapatkan hasil D2 sebesar 132,75 mm. Kemudian untuk rasio roda gigi bisa didapatkan dengan cara N2 sebanyak 35 gigi di bagi dengan N1 sebanyak 12 gigi dan dihasilkan rasio sebesar 2,916. Dengan rasio roda gigi tersebut didapatkan  $\omega_{out}$  sebesar 129,28 rad/s. Pada penggunaan 35 gigi saat mesin berputar 3600 rpm pada torsi puncak, roda belakang berputar dengan kecepatan 133,95 km/jam.

## PENUTUP

Berdasarkan penelitian ini di simpulkan bahwa setiap penentuan jumlah roda gigi akan didapatkan hasil yang berbeda ketika mesin tersebut berputar 3600 rpm pada torsi puncak. Untuk hasil yang kita dapat yaitu dengan kecepatan 133,95 km/jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- li, B. A. B., & Transmisi, S. (1998). *BAB II DASAR TEORI 2.1 Sistem Transmisi*. 3–18.
- Kunci, K. (2015). *PERHITUNGAN SISTEM TRANSMISI MESIN ROLL PELENGKUNG PIPA GALVANIS Abstrak*.
- Pangayow, J. R., Tangkuman, S., Rembet, M., Teknik, J., Universitas, M., Ratulangi, S., Rantai, T., & Listrik, G. (2013). *Perancangan sistem transmisi gokar listrik*. 5, 1–12.
- Pembuatan, P. D. A. N., & Transmisi, P. S. (2015). *Jiunkpe-Is-S1-2015-24410026-33862-Marathon-Chapter4*.
- Prasetyo, D. D. (2010). *Sistem Transmisi Roda Gigi ( Design And Manufacture Of Transmition Gear Model )*. 78.  
blob:<https://core.ac.uk/c91416b0-bbd5-41ba-9ff0-abad00da8654>
- Rustandi, A., Suprianto, A., & Pramana, N. (2014). Tank Sedang Indonesia Untuk Memenuhi Performance Evaluation of Medium Tank Indonesia To Comply With Military ' S Technical Specification. *EJournal BPPT*, 193–202.