

PERENCANAAN RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK DAN DAYA PADA ALAT *AUTOMATIC SPEED HANDLE* TANK LEOPARD TNI AD

Yogi Atmaja Putra¹⁾ Anang Dwi Harianto²⁾ Nova Khoirul Anam³⁾
¹⁾²⁾³⁾Politeknik Angkatan Darat, Jalan Raya Anggrek Sekar Putih Desa Pendem
Kecamatan Junrejo, kota Batu, Jawa Timur, 65324
E-mail: yatmaja25@gmail.com

DESIGN PLANNING OF THE DRIVE SYSTEM AND POWER ON THE AUTOMATIC SPEED HANDLE OF THE LEOPARD TANK TNI AD

Abstract: *In the Army ranks there is a unit in charge of maintaining and repairing defense equipment owned by the Army. In repairs there are still many using tools that are still manual, when overhauling a leopard tank engine, the procedures carried out include removing the shaft bolt connection from the engine to the Leopard tank sprocket, So far, the implementation of the release of the shaft bolt connection from the engine to the Leopard tank sprocket is still manual and requires 2 personnel by emphasizing the process of connecting the shaft bolt from the engine to the Leopard tank sprocket there is a risk of work accidents, when removing the sprocket by using manual tools requires a large number of soldiers and a long time then the risk of the manual key used can occur broken / released in the sprocket. From that the researcher has the idea to make a Leopard Tank Sprocket Opening tool with an Automatic system. The design of the tool and the installation of the shaft bolt from the engine to the Leopard tank sprocket works by using a DC motor with a worm gearbox type transmission by rotating the shaft connected to the bolt located on the shaft bolt connection from the engine to the Leopard tank sprocket and other components that can support the movement of the tool. This tool is intended for the process at the time of the implementation of the removal of the leopard tank power track so that repairs are more optimal when faced with the effectiveness of the ability of the manual tools used, the model on this tool has an automatic concept by moving the rotating shaft through a dc motor so as to increase work mobility, so that material and personnel losses during the work process can be minimized.*

Keywords: *Leopard Tank, Power Track, DC Motor, Shaft*

Abstrak: *Pada satuan jajaran TNI AD ada satuan yang bertugas untuk memelihara dan melakukan perbaikan pada alutsista yang dimiliki Angkatan darat. Dalam perbaikan masih banyak menggunakan alat bantu yang masih manual, Pada saat overhoul mesin tank leopard Adapun prosedur yang di lakukan salah satunya melepas sambungan baut poros dari mesin ke sprocket tank Leopard, Selama ini pelaksanaan pelepasan sambungan baut poros dari mesin ke sprocket tank Leopard masih secara manual dan membutuhkan 2 personil dengan menitik beratkan pada proses sambungan baut poros dari mesin ke sprocket tank Leopard terdapat resiko kecelakaan kerja, saat pelepasan sprocket dengan mengguakan alat manual membutuhkan tenaga prajurit yang besar dan waktu yang lama*

kemudian resiko Kunci manual yang digunakan bisa terjadi patah/terlepas di dalam sprocket. Dari itu peneliti memiliki gagasan untuk membuat alat Pembuka Sprocket Tank Leopard dengan system Automatic. Perancangan Alat bantu Pelepas dan pemasang baut poros dari mesin ke sprocket tank Leopard bekerja dengan menggunakan motor DC dengan tranmisi gearbox jenis worm gear dengan memutar poros yang dihubungkan pada baut yang berada sambungan baut poros dari mesin ke sprocket tank Leopard serta komponen lainnya yang dapat mendukung pergerakan alat. Alat ini diperuntukan untuk proses pada saat pelaksanaan pelepasan power track tank leopard agar perbaikan lebih optimal jika dihadapkan dengan efektivitas kemampuan alat manual yang digunakan, model pada alat ini memiliki konsep automatic dengan menggerakkan poros pemutar melalui motor dc sehingga dapat meningkatkan mobilitas kerja, sehingga kerugian materil maupun personil pada saat proses pengerjaan dapat diminimalisir.

Kata kunci : Tank Leopard, Jalur Daya, Motor DC, Poros

PENDAHULUAN

Pembinaan Materiil secara efektif dan efisien perlu dilakukan dengan perubahan sistem manual ke sistem otomasi secara bertahap dan berkelanjutan agar seluruh materiil peralatan tersebut selalu dalam kondisi siap pakai dan dapat menunjang kesiapan satuan di jajaran TNI Angkatan Darat (Fernando et al., 2022).

Salah satu kendaraan tempur yang dimiliki TNI AD terutama satuan kavaleri adalah *tank Leopard*. *Tank Leopard* merupakan kendaraan tempur utama TNI AD yang memiliki daya gerak yang tinggi. Untuk memaksimalkan daya gerak, *tank Leopard* perlu perawatan dan pemeliharaan khusus terutama pada saat *overhaul* mesin. Hal ini dilakukan untuk meyakinkan bahwa sambungan baut poros dari mesin ke *sprocket tank Leopard* siap dioperasikan. Selama ini pelaksanaan pelepasan sambungan baut poros dari mesin ke

sprocket tank Leopard masih secara manual dan membutuhkan 2 personil.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penting bagi peneliti untuk merancang alat yang bertujuan dapat mempermudah dan meringankan pekerjaan mekanik dalam proses pekerjaan pelepasan dan pemasangan sambungan baut poros dari mesin ke *sprocket tank Leopard*, alat yang akan direncanakan dapat dioperasikan oleh satu mekanik, sehingga efektifitas dan efisiensi kerja serta keselamatan kerja dapat tercapai. Alat bantu Pelepas dan pemasang baut poros dari mesin ke *sprocket tank Leopard* menggunakan motor DC dengan transmisi *gearbox* jenis *worm gear* dengan memutar poros yang dihubungkan pada baut yang berada sambungan baut poros dari mesin ke *sprocket tank Leopard* serta komponen lainnya yang dapat mendukung pergerakan alat. Berdasarkan pernyataan tersebut peneliti bermaksud membuat alat

pembuka Sprocket Tank Leopard dengan system Automatic.

Sebelum itu kita harus merencanakan motor listrik yang akan digunakan untuk menggerakkan *gearbox* sebagai pemutar poros untuk melepas baut pada sambungan *sprocket* dan *transmisi tank leopard* TNI AD, serta bagaimana merencanakan *gearbox* agar poros output mampu memutar baut pada sambungan *sprocket* dan *transmisi tank leopard* TNI AD.

Sehingga kita bisa mengetahui motor listrik yang akan digunakan untuk menggerakkan *gearbox* sebagai pemutar poros untuk melepas baut pada sambungan *sprocket* dan *transmisi tank leopard* TNI AD, dan juga kita bisa mengetahui *gearbox* yang cocok digunakan agar poros output mampu memutar baut pada sambungan *sprocket* dan *transmisi tank leopard* TNI AD.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di Poltekad, dengan anggaran waktu selama 6 bulan yang dikerjakan oleh mahasiswa dan dosen pembimbing.

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian kuantitatif berdasarkan data dalam bentuk numerik yang kemudian diolah dan dihitung dengan menggunakan rumus-rumus yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian. Data-data yang mendukung penelitian ini diperoleh sebagai berikut:

1. *Study literature.*

Mengumpulkan data dan referensi dari buku teori dan jurnal yang relevan.

2. Eksperimen.

Melakukan praktek secara langsung dan mengumpulkan data secara langsung terhadap alat yang sedang diuji sebenarnya di lapangan.

Variabel terikat.

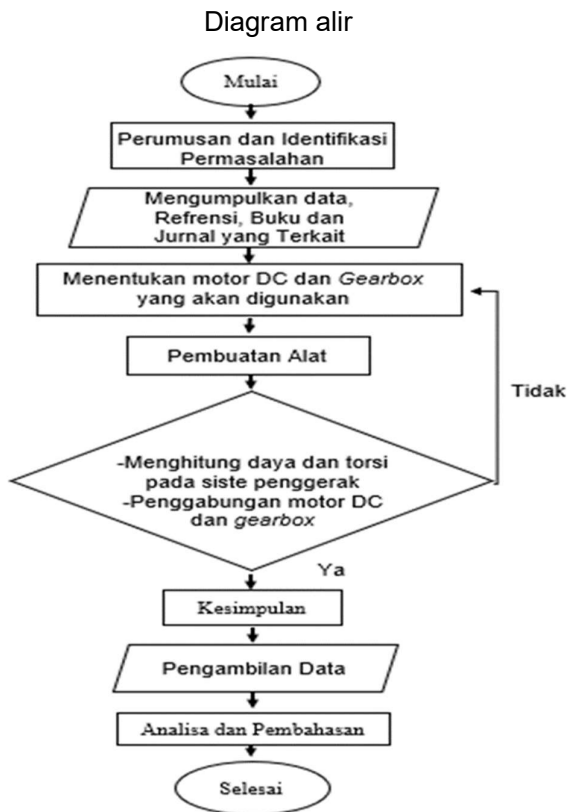
variabel terikat dalam penyusunan tugas akhir ini antara lain:

1. Tegangan (*Voltage*).
2. Arus (*current*).
3. Kecepatan putaran (*Speed*).
4. Torsi (*Torque*).
5. Rasio Gear (*Gear Ratio*).
6. Efisiensi (*Efficiency*).
7. Daya (*Power*).
8. Suhu (*Temperature*).
9. Beban (*Load*).

Variabel Bebas

Nilai didasarkan pada referensi atau variabel yang relevan yang ditentukan oleh peneliti sendiri. Dalam perancangan ini, variabel bebas yang digunakan adalah sebagai berikut:

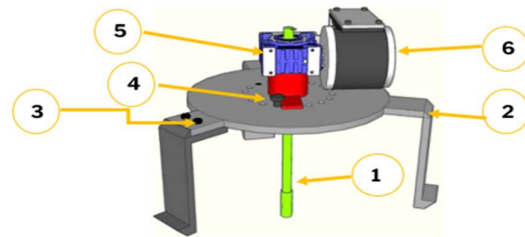
1. Motor DC.
2. Batrai.
3. Gearbox.
4. Gigi Poros.
5. Poros.
6. As Input.
7. As Output.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
 (Sumber : dibuat oleh peneliti)

Perencanaan sekema alat, pada perancangan skema sistem untuk penelitian ini disertakan diagram cara kerja alat dan cara kerja alat. Perancangan skematik sistem alat meliputi perancangan alat secara konseptual, baik 2D maupun 3D, dilanjutkan dengan diagram blok cara kerja alat dan cara kerja alat pada alat.

Konseptual desain *automatic speed handle*



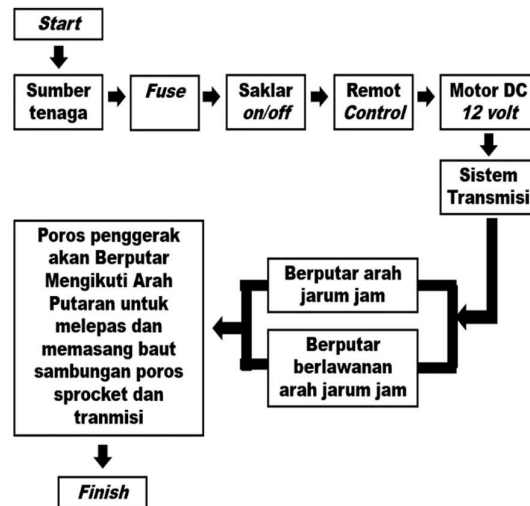
Gambar 2. Desain alat *Automatic Speed Handle*

(Sumber : dibuat oleh peneliti)

Keterangan gambar:

1. Poros.
2. Kerangka *Automatic speed handle*.
3. Baut pengikat Kerangka.
4. Rangkaian *Pengunci*.
5. *Gearbox*.
6. Motor DC 12 Volt

Blok diagram kerja *automatic Speed handle*



Gambar 3. Diagram kerja alat
 (Sumber : dibuat oleh peneliti)

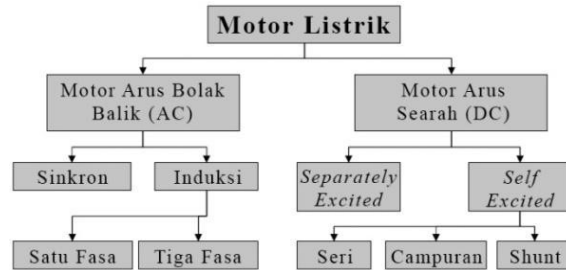
Cara kerja dari alat *Automatic speed handle* adalah sebagai berikut:

1. Dari soket kabel disambungkan ke sumber tenaga *Accu* 12-volt kemudian alat akan mendapat suplai tegangan arus 12 volt.
2. Pasang penyangga pada sprocket kemudian letakan rangkaian motor ke atas penyangga kemudian tekan kemudian kunci dengan baut pengunci.
3. Tekan tombol *on*
4. Motor DC 12 Volt dikontrol oleh *Switch* dan *relay* sehingga gerak poros motor berputar ke arah *CW* (*Clockwise*)/*CCW* (*Counter clockwise*).
5. Dari putaran poros motor langsung diteruskan ke sistem transmisi roda gigi, roda gigi langsung menggerakkan poros.
6. Pada saat posisi bergerak poros berputar searah jarum jam dan sebaliknya sehingga akan melepas dan memasang baut sambungan sprocket dan transmisi tank leopard.
7. Selesai.

HASIL PENELITIAN

Dalam Perancangan sistem mekanik pada Pelepas dan pemasangan baut pada sambungan *sprocket* dan transmisi *tank*

leopard TNI AD diperlukan perencanaan konstruksi pemilihan motor listrik, gearbox dan baterai yang tepat sesuai perhitungan yang dibutuhkan (Ulum et al., 2021).



Gambar 4. Jenis-jenis motor listrik

Sumber : (Maghfiroh et al., 2020)

Motor DC (Direct Current) adalah peralatan elektromekanik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor (Muhammad Imam Safii et al., 2019).

Kita perlu memilih Motor DC dengan kecepatan putaran yang sesuai dengan yang dibutuhkan, untuk itu kita harus menghitung torsi yang dihasilkan Motor DC

terlebih dahulu dengan menggunakan rumus dasar sebagai berikut:

Daya(P) = Torsi(T) x Kecepatan Angular (ω)
Kecepatan angular (ω) dalam radian perdetik dihitung dari kecepatan motor dalam RPM:

$$\omega = \frac{2\pi \times 3000}{60}$$

untuk motor dengan kecepatan 3000 RPM

$$\omega = \frac{2\pi \times 3000}{60} = 314.16 \text{ rad/s}$$

daya motor adalah 200 W, sehingga torsi dapat dihitung sebagai berikut:

$$T = \frac{P}{\omega} = \frac{200}{314.16} = 0,637 \text{ Nm}$$

(Darmawan & Soedjarwanto, 2023)

Selanjutnya Gearbox yang digunakan untuk merubah kecepatan motor menjadi torsi yang tinggi, dari itu kita harus merancang rasio gigi agar kecepatan putaran sesuai dengan yang kita inginkan yaitu 500 Nm, dengan menggunakan hitungan sebagai berikut :

$$T_{output} = T_{input} \times i$$

PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan pada torsi yang dihasilkan Motor DC untuk motor dengan kecepatan 3000 RPM dan daya motor adalah 200 W adalah 0,637 Nm. Kemudian menggunakan Gearbox untuk merubah kecepatan motor menjadi torsi yang tinggi dengan hasil rasio gearbox 785.32, torsi maksimum 31.85 Nm dan perhitungan

Dimana T_{output} adalah torsi yang dibutuhkan dan T_{input} adalah torsi motor.

Dan rasio gearbox yang dibutuhkan sebagai berikut :

$$i = \frac{T_{output}}{T_{input}} = \frac{500}{0.637} = 785.32$$

Dalam pelaksanaan rasio bisa dibulatkan dengan mendekati rasio gearbox standar yaitu dengan nilai rasio 1:50, dan gerbox dengan rasio tersebut menghasilkan torsi maksimum sebagai berikut:

$$\begin{aligned} T_{output} &= T_{input} \times \text{Rasio Gearbox} \\ &= 0.637 \times 50 = 31.85 \text{ Nm} \end{aligned}$$

(Yericssen et al., 2023).

Kecepatan output gearbox juga dapat dihitung dengan mengalikan kecepatan input dengan rasio gearbox sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan Output} &= \frac{\text{Kecepatan Input}}{\text{Rasio Gearbox}} \\ &= \frac{3000}{50} = 60 \text{ RPM} \end{aligned}$$

(Yericssen et al., n.d.).

kecepatan output dengan hasil 60 RPM. Maka bisa diketahui motor Listrik yang bisa digunakan untuk menggerakkan *gearbox* dan bisa mengetahui *gearbox* yang cocok digunakan untuk memutar baut pada sambungan *sprocket* dan *transmisi tank leopard TNI AD*.

PENUTUP

Dengan demikian, hasil penelitian tentang perencanaan rancang bangun system penggerak dan daya pada alat automatic speed handle tank leopard TNI AD dapat disimpulkan dapat memenuhi kebutuhan teknis yang diharapkan. Dengan motor DC yang memiliki daya 200 W dan kecepatan 3000 RPM, torsi yang dihasilkan mencapai 0,637 Nm. Hasil ini menunjukkan bahwa motor DC dengan spesifikasi tersebut dapat digunakan sebagai penggerak utama dalam sistem. Dengan rasio gearbox yang dihitung sebesar 785,32, torsi maksimum yang dihasilkan mencapai 31,85 Nm. Penerapan gearbox ini juga untuk meningkatkan torsi motor DC. kecepatan output yang dihitung sebesar 60 RPM menunjukkan bahwa gearbox berhasil menurunkan kecepatan motor yang sangat efektif. Selain itu harus ada pengujian lapangan terlebih dahulu untuk memastikan keamanan dan keefisienan dan system berfungsi dengan maksimal. Secara global, penelitian ini memberikan sample yang kuat untuk perancangan penggerak dan daya pada alat tersebut. Serta lebih praktis dan efisien dalam system pengoperasian kendaraan militer.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, M. P., & Soedjarwanto, N. (2023). ANALISIS SISTEM KONTROL KECEPATAN MOTOR DC PADA ROTARY KILN MENGGUNAKAN DC VARIABEL SPEED DRIVE DI INDUSTRI SEMEN. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i1.2861>
- Fernando, J., Apit, F., Otomotif Ranpur Militer, J., Angkatan Darat, P., & Angkatan Darat Jl Raya Anggrek No, P. (2022). Okt 2022, Rancang Bangun Mekanisme Transmisi Pada Automatic Bore Cleaner Ranpur Leopard TNI AD. In *Jurnal Otoranpur* (Vol. 3, Issue 3).
- Maghfiroh, H., Sujono, A., Hermanu, C., & Apribowo, B. (2020). *Basic Tutorial on Sliding Mode Control in Speed Control of DC-motor*.
- Muhammad Imam Safii, Aisyah Nabila Putri F, Moch Cahyo Pujiyanto, & Belly Yan Dewantara. (2019). *ANALISA PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN BUCK BOOST KONVERTER*.
- Ulum, M., Laksono, D. T., & Laksono, D. T. (2021). Comparison Of Voltage Measurements on DC Gearbox Motor and PWM Voltage Based on Arduino Uno. *E3S Web of Conferences*, 328. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202132802014>
- Yericsen, P., Mahmuddin, F., & Klara, S. (n.d.). *Analisa Efisiensi Gearbox pada Motor Penggerak Listrik Kapal Nelayan*. <https://doi.org/10.25042/jrt2k.062023.04>
- Yericsen, P., Mahmuddin, F., & Klara, S. (2023). Analisa Efisiensi Gearbox pada Motor Penggerak Listrik Kapal Nelayan. *Analisa Efisiensi Gearbox Pada Motor Penggerak Listrik Kapal Nelayan*, 1–7. <https://doi.org/10.25042/jrt2k.062023.04>