

PERENCANAAN SISTEM HIDROLIK PADA ALAT PELEPAS DAN PEMASANG RANTAI TANK AMX-13

Eko Budiyanto ¹⁾, Bayu Aji Kuncoro ²⁾, Ardiyanto Darmanto ³⁾

¹⁾ Universitas Muhammadiyah Metro, Jl. Ki Hajar Dewantara No.116, Iringmulyo, Kec. Metro Tim., Kota Metro, Lampung

^{2) 3)} Politeknik Angkatan Darat, Jalan Raya Anggrek Sekar Putih, Pendem Junrejo, Batu, Jawa Timur

E-mail: mafruddinmn@gmail.com¹⁾ bayuajikuncoro24@gmail.com²⁾, ardyanto1974@gmail.com³⁾

Abstract: The AMX-13 tank is an armored and tracked fighting vehicle owned by the Indonesian Army. Produced by France in 1960, the AMX-13 tank has several types including Canon, Recovery, APC. The AMX-13 tank is an old combat vehicle owned by the Indonesian Army that is still used today both on the battlefield and on the training field. The demands of operational readiness and the main task of the Army Cavalry unit, the removal and installation of chains on the AMX-13 Tank require attention. There are obstacles faced by members when removing and installing chains, namely requiring many personnel, less efficient time and less level of personnel safety. There are several vehicles that have broken or fallen off the chain while in the field of operation because the vehicle can no longer be operated. This study uses the literature method with the collection of reference books and journals related to hydraulic systems. Based on these problems, it is recommended that the removal and installation of the AMX-13 tank chain hydraulic system is more efficient than the manual one because in terms of operation, From the calculation of the discharge and hydraulic pump power and electric motor power, it can be concluded that to remove and install the AMX-13 Tank chain which has a load of 1720 N, a discharge is needed on the pump, which is 2.52 liters / minute and hydraulic pump power of 63.17 Watts and electric motor power of 38 Watts..

Keywords: Hydraulic system, Tank Chain Remover and Installer, Tank AMX-13

Abstrak: Tank AMX-13 adalah merupakan kendaraan tempur berlapis baja dan beroda rantai yang dimiliki TNI AD. Diproduksi oleh negara Prancis pada tahun 1960, Tank AMX-13 ini memiliki beberapa jenis diantaranya jenis Canon, Recovery, APC. Tank AMX-13 merupakan kendaraan tempur tua yang dimiliki oleh TNI AD yang masih digunakan sampai saat ini baik di medan tempur maupun di medan latihan. Tuntutan kesiapan operasional dan tugas pokok dari satuan Kavaleri TNI AD, pelepasan dan pemasangan rantai pada Tank AMX-13 membutuhkan perhatian. Terdapat kendala yang dihadapi oleh anggota pada saat pelepasan dan pemasangan rantai yaitu membutuhkan banyak personel, waktu yang kurang efisien serta tingkat keselamatan personel yang kurang. Ada beberapa kendaraan yang mengalami putus ataupun lepas rantai pada saat di medan operasi akibat kendaraan tidak bisa dioperasikan lagi. Pada penelitian ini menggunakan metode literatur dengan pengumpulan buku referensi serta jurnal terkait dengan sistem hidrolik. Berdasarkan permasalahan tersebut disarankan pelepasan dan pemasangan rantai tank AMX-13 sistem hidrolik lebih efisien dibandingkan dengan yang manual karena dalam hal pengoperasian, Dari hasil perhitungan debit dan daya pompa hidrolik serta daya motor listrik tersebut, dapat disimpulkan bahwa untuk melepaskan dan pemasangan rantai Tank AMX-13 yang memiliki beban 1720 N dibutuhkan debit pada pompa yaitu 2,52 Liter/menit dan daya pompa hidrolik 63,17 Watt serta Daya motor listrik yaitu 38 Watt.

Kata kunci: Sistem Hidrolik, Pelepas dan Pemasang Rantai Tank, Tank AMX-13

PENDAHULUAN

Tank AMX-13 adalah merupakan kendaraan tempur berlapis baja dan beroda rantai yang dimiliki TNI AD. Diproduksi oleh negara Prancis pada tahun 1960, Tank AMX-13 ini memiliki beberapa jenis diantaranya jenis Canon, Recovery, APC. Tank AMX-13 merupakan kendaraan tempur tua yang dimiliki oleh TNI AD yang masih digunakan sampai saat ini baik di medan tempur maupun di medan latihan. Sejak diproduksi, terlihat bahwa tanki AMX-13 sudah cukup tua dan kendaraan memiliki tingkat operasional yang rendah, sehingga tentunya akan memberikan pengaruh yang besar dalam menjalankan fungsi penggempurnya sebagaimana dimaksud dalam Buku Manual Kavaleri.(Kurniawan, n.d.)

Pembinaan materiil pertahanan negara perlu dilakukan untuk menjamin dan mempertahankan kesiapan materiil yang akan atau sudah dimiliki dan digunakan oleh Kementerian Pertahanan dan Tentara Nasional Indonesia sehingga memiliki tingkat kehandalan yang tinggi, berdaya dan berguna, dengan menggunakan sumber daya yang dapat dipertanggungjawabkan. Secara teknis dan administratif dalam mendukung penyelenggaraan pertahanan negara. (Pertahanan, 2014) Tuntutan kesiapan operasional dan tugas pokok dari satuan Kavaleri TNI AD, Roda jenis rantai memiliki fungsi dapat menggerakkan kendaraan dengan baik di medan berat.(Ramadhani & Djoko Andrijono, 2017). Pelepasan dan pemasangan rantai pada Tank AMX-13 membutuhkan perhatian. Terdapat kendala yang dihadapi oleh

anggota pada saat pelepasan dan pemasangan rantai yaitu membutuhkan banyak personil, waktu yang kurang efisien serta tingkat keselamatan personel yang kurang. Ada beberapa kendaraan yang mengalami putus ataupun lepas rantai pada saat di medan operasi akibat kendaraan tidak bisa dioperasikan lagi.

Selama ini alat pelepasan dan pemasangan rantai tank AMX-13 menggunakan alat manual sehingga membutuhkan banyak tenaga, waktu yang kurang efektif dan tingkat keselamatan personel yang kurang. Dari latar belakang tersebut, penulis bermaksud untuk membuat sebuah karya dengan judul **“PERENCANAAN SISTEM HIDROLIK PADA ALAT PELEPAS DAN PEMASANG RANTAI TANK AMX-13”**. Sistem hidrolik merupakan bentuk variasi atau transmisi tenaga yang menggunakan media penghantar yang berbentuk zat cair sehingga diperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan, dimana tekanan zat cair tersebut konduktivitasnya meningkat menjadi oleh tekanan. Pompa generator kemudian disalurkan ke silinder beroperasi melalui pipa dan katup. Gerak bolak-balik batang piston silinder kerja yang disebabkan oleh tekanan fluida dalam ruang silinder digunakan untuk menggerakkan alat pelepas dan pemasangan rantai.(Santoso, n.d.) Tekanan yang diberikan pada seluruh area adalah sama dan sangat besar, sehingga tekanan terus bekerja pada seluruh titik secara merata dan seragam.(Soleh et al., n.d.)

Proses peningkatan peralatan pendukung tersebut tidak terlepas dari peralatan yang dapat

digunakan guna mempermudah tugas dari seorang teknisi di lapangan. (Prakasa et al., n.d.). Sistem fasilitas pendukung ini menjadi kebutuhan penting saat ini yang dapat digunakan sebagai alat pelepas dan pemasangan rantai tank AMX-13 lebih efektif dan lebih efisien. Unit tenaga hidrolik portabel mencakup rangka, cairan tangki ditopang oleh rangka, dan manifold ditopang oleh bingkai. Tangki reservoir dikonfigurasi untuk menyimpan persediaan cairan hidrolik yang digunakan untuk menggerakkan alat yang digerakkan secara hidrolik. (Dawson, 2022)

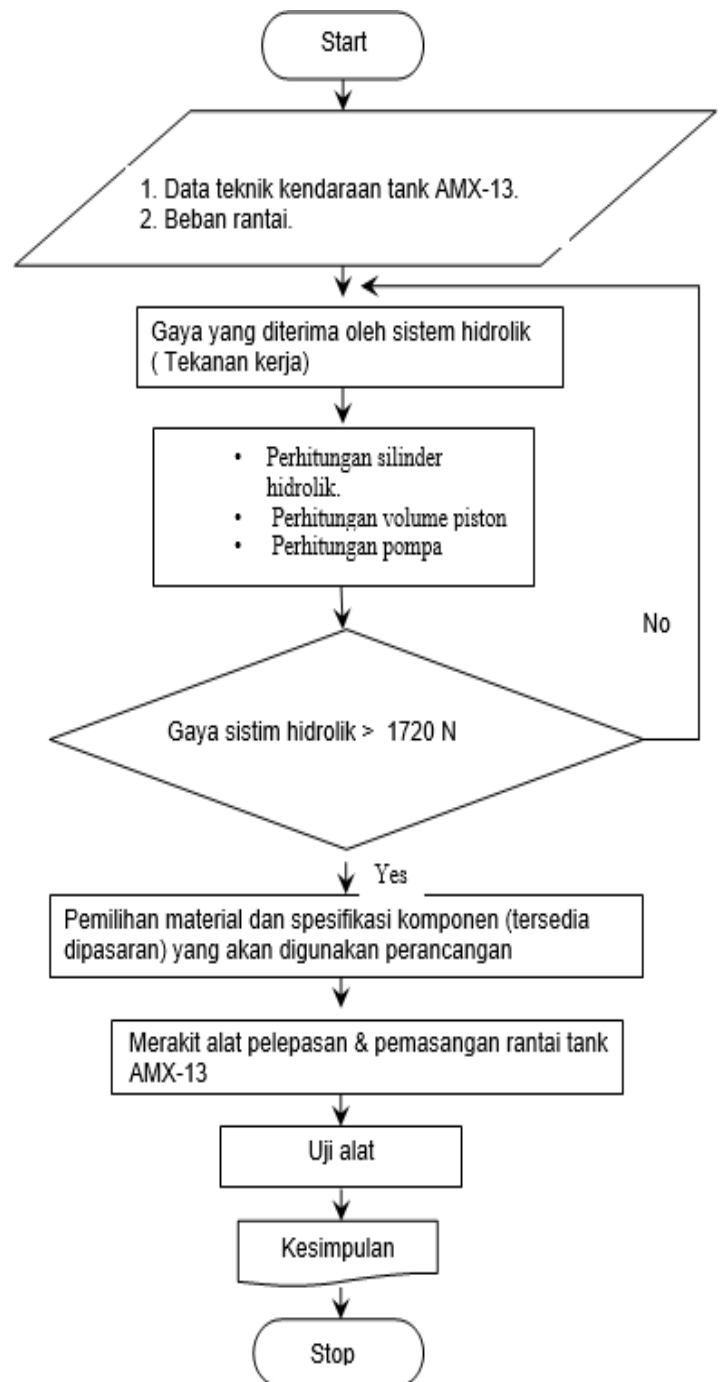
METODE PENELITIAN

Dalam Penelitian ini digunakan metode induktif sehingga diperoleh hasil yang maksimal. Yaitu dengan merencanakan data yang ada di lapangan yang dilakukan secara sistematis dan secara teoritis dari buku panduan referensi dan jurnal yang terkait dengan sistem hidrolik.

Variabel yang Digunakan.

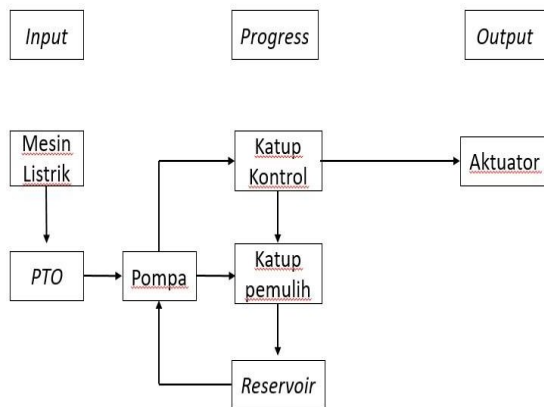
1. Variabel Bebas.
 - a. Bahan yang digunakan.
 - b. Konstruksi alat pelepasan dan pemasangan rantai Tank AMX- 13.
2. Variabel Terikat.
 - a. Gaya yang terjadi pada konstruksi alat.
 - b. Beban maksimum yang direncanakan 1720 N.

Diagram alir.



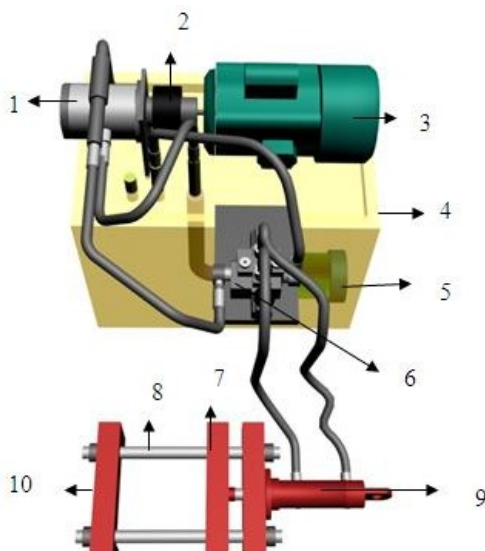
Gambar 1. Diagram alir.

Blog Diagram Sistem



Gambar 2. Blog Diagram sistem

Desain Alat



Gambar 3. Desain Alat

Keterangan:

1. Pompa
2. Kopling
3. Motor penggerak
4. Reservoir
5. Filter
6. Katup/control valve
7. Penjepit rantai jalan
8. Poros jalan
9. Silinder
10. Penjepit rantai tetap

Cara kerja saat pelepasan rantai. Ketika motor listrik beroperasi, maka akan menggerakkan pompa hidrolik sehingga cairan dari tangki melewati filter,

kemudian cairan tersebut akan dipaksa keluar oleh pompa. Dialirkan ke dalam control valve melalui katup satu arah, jika control valve digerakkan ke kanan maka cairan yang bertekanan akan diarahkan ke ruang bawah silinder. Sehingga batang piston akan bergerak dan mendorong klem ke depan, serta cairan yang ada di ruang silinder akan terdorong dan cairan akan kembali ke tangki. Ketika piston mencapai daya dorong maksimum, katup pengatur akan kembali ke posisi netral.

Cara kerja saat pemasangan rantai. Pada saat motor penggerak dihidupkan menggerakkan pompa hidrolik sehingga fluida dari tanki reservoir melalui filter ditekan oleh pompa. Dialirkan ke kontrol katup melewati katup satu arah dan katup kontrol digerakkan ke kiri, fluida bertekanan akan diarahkan oleh katup kontrol ke ruang silinder. Sehingga batang piston akan bergerak mendorong mundur penjepit jalan pada saat ini fluida yang berada di ruang silinder akan bergerak dan mengalir kembali ke reservoir. Saat piston mencapai dorongan minimum, maka katup kontrol bergerak kembali pada posisi netral.

Sistem hidrolik pada penelitian ini adalah sistem yang terdapat pada alat pelepas dan pemasangan rantai *Tank AMX-13*. Dimana penelitian ini peneliti akan menggunakan daya pompa yang mendapat tegangan dari listrik PLN kemudian menggerakkan silinder hidrolik. Dari Data yang ada, diperoleh tekanan kerja hidrolik terhadap beban yang akan bekerja diasumsikan sebesar 1720 N. yang digerakkan oleh satu buah silinder hidrolik. Adapun perhitungan sistem hidrolik alat

pelepas dan pemasangan rantai *Tank AMX-13*
sebagai berikut:

1. Perhitungan Tekanan.

Untuk mengetahui tekanan silinder kerja hidrolik yang di butuhkan dengan cara perhitungan sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{A} (\text{N/mm}^2) \dots \dots \dots (1)$$

(Sugihartono, 1988: 27)

Dimana:

P = Tekanan (N/mm²)
F = Gaya (N)
A = Luas penampang (cm²)

2. Debit pompa.

Besarnya debit pompa dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Q = \frac{V \cdot n \cdot \eta_{\text{vol}}}{1000} (\text{L/menit}) \dots \dots \dots (2)$$

(Sugihartono, 1988: 562).

Dimana:

Q = Debit aliran fluida (L/menit)
V = Volume geometris (pompa atau motor) (cc)
n = Kecepatan kerja pompa (rpm)
 η_{vol} = Output volumetrik (0,9 – 0,95)

3. Daya Pompa.

Daya kerja pompa dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P_{\text{an}} = \frac{P \cdot Q}{600 \cdot \eta_{\text{ges}}} (\text{kW}) \dots \dots \dots (3)$$

(Patriana, 1999: 233)

Dimana:

P_{an} = Daya kerja pompa (kW)
P = Tekanan kerja (bar).
Q = Debit pompa (L/menit)
 η_{ges} = Efisiensi gesek (η_{vol} . η_{hm})
 η_{vol} = Output volumetrik (0,9 – 0,95)
 η_{hm} = Output mekanik hidrolik (0,9-0,95)

4. Daya Motor Penggerak.

Besarnya daya kerja motor penggerak dapat dicari menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P_{\text{ab}} = \frac{\Delta P \cdot Q \cdot \eta_{\text{ges}}}{600} (\text{kW}) \dots \dots \dots (4)$$

(Patriana, 1999: 233)

Dimana:

P_{ab} = Daya motor (kW)
 ΔP = Perbedaan tekanan kerja (bar).
Q = Debit pompa (L/menit)
= Total output (η_{vol} . η_{hm}) η_{vol}
= Output volumetrik (0,9 – 0,95)
 η_{hm} = Output mekanik hidrolik (0,9-0,95)

HASIL PENELITIAN

1. Perhitungan Tekanan. Adapun Untuk mengetahui tekanan silinder kerja hidrolik yang di butuhkan dengan cara perhitungan sebagai berikut:

Diketahui:

$$F = 1720 \text{ N}$$

$$A = (0,785) \cdot 46^2 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} P &= \frac{F}{A} \cdot \eta_{fh} \text{ (N/mm}^2\text{)} \\ &= \frac{1720 \text{ (N)}}{(0,785) \cdot 46^2 \text{ (mm}^2\text{)}} \cdot 0,85 \\ &= 1,2182 \text{ N/mm}^2 \\ &= 12,182 \text{ bar} \end{aligned}$$

Sehingga tekanan kerja silinder hidrolik yang terjadi sebesar 1,2182 N/mm² atau 12,182 bar.

2. Perhitungan Debit Pompa. Adapun Aliran fluida dapat digerakkan oleh pompa hidrolik dapat dihitung dengan persamaan berikut:

Diketahui:

$$V = 2 \text{ (cc)}$$

$$n = 1400 \text{ (rpm)}$$

$$\eta_{vol} = 0,9$$

Dimana:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{V \cdot n \cdot \eta_{vol}}{1000} \text{ (L/menit)} \\ &= \frac{2 \text{ (cc)} \cdot 1400 \text{ (rpm)} \cdot 0,9}{1000} \\ &= \frac{2520 \text{ (L/menit)}}{1000} \\ &= 2,52 \text{ L/menit} \end{aligned}$$

Sehingga perhitungan debit yaitu sebesar 2,52 liter/menit

3. Perhitungan Daya Pompa Hidrolik. Daya kerja pompa hidrolik dapat di hitung menggunakan persamaan berikut ini:

Diketahui:

$$P = 12,182 \text{ (bar)}.$$

$$Q = 2,52 \text{ (L/menit)}$$

$$\eta_{ges} = 0,9 \cdot 0,9 \text{ (}\eta_{vol} \cdot \eta_{hm}\text{)}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} P_{an} &= \frac{P \cdot Q}{600 \times \eta_{gesek}} \\ &= \frac{12,182 \text{ (bar)} \cdot 2,52 \text{ (liter/menit)}}{600 \times (0,9 \cdot 0,9)} \\ &= 0,06317 \text{ (kW)} \\ &= 63,17 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Sehingga daya kerja pompa yang terjadi sebesar 63,17 Watt

4. Perhitungan Daya Motor Penggerak. Adapun daya motor penggerak dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P_{ab} = \frac{\Delta P \cdot Q \cdot \eta_{ges}}{600}$$

ΔP = (Tekanan dalam sistem - Tekanan dalam *reservoir*)

$$P \text{ dalam } reservoir = 1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$\begin{aligned} \Delta P &= 12,182 \text{ (bar)} - 1,013 \text{ (bar)} \\ &= 11,169 \text{ bar} \end{aligned}$$

Maka

$$P_{ab} = \frac{\Delta P \cdot Q \cdot \eta_{ges}}{600}$$

$$= \frac{11,169(\text{bar}) \cdot 2,52 (\text{liter/menit}) \cdot (0,9 \times 0,9)}{600}$$

$$= 0,038 (\text{kW})$$

$$= 38 \text{ Watt}$$

Sehingga daya motor listrik yang di perlukan adalah = 38 Watt.

PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan yang telah didapatkan maka hasil dari debit (Q) yaitu 2,52 liter/menit dan hasil dari daya Pompa Hidrolik yaitu 63,17 Watt serta hasil dari daya motor listrik yaitu 38 Watt.

Dari hasil perhitungan debit dan daya pompa hidrolik serta daya motor listrik tersebut, dapat disimpulkan bahwa untuk melepaskan dan pemasangan rantai *Tank AMX-13* yang memiliki beban 1720 N dibutuhkan debit pada pompa yaitu 2,52 Liter/menit dan daya pompa hidrolik 63,17 Watt serta Daya motor listrik yaitu 38 Watt.



Gambar 3. Alat Pelepas dan Pemasang Rantai *Tank AMX-13*

Berdasarkan penelitian Rancang Bangun Sistem Hidrolik pada alat pelepas dan pemasangan rantai *Tank AMX-13* pada perhitungan serta pemilihan pompa, dapat di simpulkan debit yang mengalir (Q) = 2,52 liter/menit dan daya pompa hidrolik 63,17 Watt serta Daya motor listrik yaitu 38 Watt, mampu untuk melepas dan memasang rantai *Tank AMX-13*.

DAFTAR PUSTAKA

- Dawson. (2022). (12) *United States Patent First Chinese Office Action for.*
- Kurniawan, R. (n.d.). *Pemberdayaan Postur Satuan Kavaleri Tni Ad Dalam Pelaksanaan Fungsi Penggempur di Wilayah Kodam Iii/Siliwangi (Studi Di Batalyon Kavaleri 4/Tank) Empowerment Posture of Armour Unit as Firepower Units In 3rd Military Area Command (Study At 4th Armor Battalion).*
- Pertahanan, M. (2014). *Pokok-Pokok Pembinaan Materiil Pertahanan Negara Di Lingkungan Kementerian Pertahanan Dan Tentara Nasional Indonesia. April, 3.*
- Prakasa, J. A., Septriandi, D., Mesin, J. T., Darat, A., Kaprodi, T., Otomotif, T., Tempur, K., Tni Ad, K., Raya, J., Putih, A. S., Junrejo, P., & Timur, J. (n.d.). *Sistem Hidrolik Moto Tug. In Jurnal Otoranpur (Vol. 3).*
- Ramadhani, A., & Djoko Andrijono, R. (2017). *Rancang Bangun Sistem Transmisi Roda Gigi Miring Pada Alat Pemutar Penegang Rantai Tank Amx-13.*
- Santoso, K. H. (n.d.). *Pengembangan Sistem Alat Bantu Bongkar Pasang Rantai Tank Kendaraan Tempur Marder.*
- Soleh, M., Pradigdo, D., Harijanto, B., Raya, J., Desa, A., Junrejo, P. K., Jurusan, B., Mesin, T., D4, P., Otoranpur, T., Kodiklatad, P., Dosen, K., Jurusan, P., Teknik, Kordos, M., & Militer, A. (n.d.). *Modifikasi Sistem Hidrolik Rampdoor Kendaraan Tempur Panzer Anoa. 0–10.*

