

PERENCANAAN SISTEM HIDROLIK PADA MORTAR CARRIER VEHICLE KAL 60 MM

Werbiyan Giswantoro¹⁾ Farid Hendro W²⁾

Jalan Raya Anggrek Desa Pendem Kecamatan Junrejo, Kota Batu Jawa Timur
Jurusan Teknik Mesin Prodi D4 Teknik Otoranpur Poltekad Kodiklatad
giswantorowerbiyan@gmail.com,

Hydraulic System Planning for the 60 mm Mortar Carrier Vehicle

Abstract: *This research focuses on the design of a hydraulic system for a 60 mm caliber mortar carrier vehicle. Based on calculations, the fluid flow rate is 0.005538 m^3 , which converts to 8.772 liters per minute, and the resulting hydraulic pump torque is 2.53 Nm. These values indicate that the hydraulic system is capable of handling a 60 mm caliber mortar with a total load of 30 kg. The design results demonstrate that the hydraulic system enhances firing precision and reduces the time required for fire preparation. With the implementation of this system, the 60 mm mortar carrier vehicle is expected to operate more reliably and efficiently, supporting the Indonesian Army's missions in maintaining national security and sovereignty, while also contributing significantly to the advancement of military technology.*

Keyword : *Hydraulic Pump, Hydraulic Pipe, Hydraulic system, Mortar Carrier Vehicle*

Abstrak: *Penelitian ini berfokus pada perencanaan sistem hidrolik pada kendaraan pengangkut mortar kaliber 60 mm (Mortar Carrier Vehicle Kaliber 60 mm), berdasarkan hasil perhitungan dari debit fluida sebesar $0,005538 \text{ m}^3$, setelah di konversikan mendapatkan hasil 8,772 liter/menit dan untuk hasil torsi pompa hidrolik adalah 2,53 Nm. Berdasarkan perhitungan debit dan torsi hidrolik dapat mampu untuk mengangkut mortir berkaliber 60 mm dengan beban total sebesar 30 kg. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa sistem hidrolik yang dirancang dapat meningkatkan presisi penembakan dan mengurangi waktu persiapan tembakan. Dengan implementasi sistem ini, diharapkan Mortar Carrier Vehicle Kal 60 mm dapat beroperasi dengan lebih handal dan efisien, mendukung tugas-tugas TNI AD dalam menjaga keamanan dan kedaulatan negara, serta memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi.*

Kata Kunci : *Pompa Hidrolik, Pipa Hidrolik, Sistem Hidrolik, Mortar Carrier Vehicle*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi militer di era modern ini menjadi salah satu faktor kunci dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional pasukan. TNI Angkatan Darat (AD) sebagai garda terdepan dalam menjaga kedaulatan negara, dituntut untuk memiliki alat utama sistem senjata (alutsista) yang dapat

diandalkan dalam berbagai situasi. Salah satu jenis alutsista yang penting adalah *Mortar Carrier Vehicle* Kaliber 60 mm. Mortar ini berfungsi sebagai senjata artileri ringan yang mampu memberikan dukungan tembakan langsung bagi pasukan di lapangan, terutama dalam menghadapi situasi pertempuran yang dinamis (Purwanto Zainal et al., 2019).

Mortir Kaliber 60 mm memiliki keunggulan dalam hal ini mobilitas dan fleksibilitas, senjata ini dapat dengan cepat dipindahkan dan dioperasikan di berbagai medan, mulai dari perkotaan hingga daerah terpencil. Namun dalam efektivitasnya sangat bergantung pada kemampuan operator untuk menyesuaikan sudut tembakan dengan cepat dan akurat (Lenggawa., 2018). Dalam konteks ini, waktu persiapan dan penyesuaian sudut tembakan menjadi faktor yang perlu diperhatikan yang dapat mempengaruhi hasil operasi. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dan perencanaan dalam sistem mortir ini untuk meningkatkan performa dan responsivitasnya di lapangan.

Sistem hidrolik adalah salah satu solusi yang bisa dipergunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional *Mortar Carrier Vehicle*. Dengan menggunakan teknologi hidrolik, proses menempatkan posisi siap tembak pada mortir dan pengaturan elevasi dan azimuth dari mortir dapat dilakukan secara otomatis dan lebih cepat. Hal ini sangat memudahkan pasukan dalam menempatkan mortir pada posisi siap tembak dan juga meningkatkan akurasi penembakan.

Sistem hidrolik dapat memberikan stabilitas yang lebih baik saat kendaraan melakukan penembakan, sehingga meminimalkan risiko kerusakan pada kendaraan dan meningkatkan keselamatan operator (Meladiyani et al., 2018). Perencanaan sistem hidrolik pada *Mortar Carrier Vehicle* Kal 60 mm harus dilakukan dengan cermat dan sistematis. Tahapan perencanaan mencakup analisis kebutuhan operasional, desain sistem hidrolik, pemilihan komponen yang tepat, serta pengujian dan evaluasi kinerja

sistem, sehingga sistem yang dirancang dapat memenuhi ekspektasi dan kebutuhan actual (Hari Laksono et al., 2023). Desain sistem hidrolik harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti ukuran, berat, dan daya tahan, serta integrasi dengan sistem kontrol kendaraan yang ada (Siregar et al., 2020).

Dalam perencanaan juga harus melibatkan kolaborasi dengan berbagai pihak, termasuk para ahli teknik, operator lapangan, dan pemangku kepentingan lainnya. Pendekatan kolaboratif ini diharapkan dapat menghasilkan solusi yang lebih komprehensif dan aplikatif. Selain itu, pengujian dan evaluasi sistem di lapangan menjadi langkah krusial untuk memastikan bahwa sistem hidrolik yang dirancang dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi nyata. Hasil dari pengujian ini akan memberikan masukan berharga untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

Adanya sistem hidrolik yang efektif pada *mortar carrier vehicle* diharapkan dapat membawa dampak signifikan terhadap kinerja TNI AD. Dengan peningkatan presisi penembakan dan pengurangan waktu persiapan, diharapkan operator dapat lebih cepat merespons situasi yang berubah dengan cepat selama pertempuran. Selain itu, sistem hidrolik juga diharapkan dapat meningkatkan stabilitas kendaraan, yang pada gilirannya akan menambah kepercayaan diri operator dalam menjalankan tugasnya (Prakasa et al., 2023).

Melalui penelitian sistem hidrolik pada *mortar carrier vehicle* ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti terhadap pengembangan dan modernisasi alutsista militer Indonesia. Fokus pada sistem hidrolik *mortar carrier vehicle* Kal 60

mm dan merupakan langkah strategis yang sejalan dengan upaya TNI AD untuk meningkatkan kemampuan tempur dan daya saing di tingkat internasional. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk merancang sistem yang lebih baik, tetapi juga untuk menciptakan landasan bagi pengembangan teknologi senjata yang lebih modern dan efisien (Hendri Nurdin 2019).

Dengan mempertimbangkan semua aspek tersebut, perencanaan sistem hidrolik pada *Mortar Carrier Vehicle* Kal 60 mm menjadi sangat penting. Penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi dan mengatasi tantangan yang ada, serta memberikan solusi yang inovatif dan aplikatif untuk meningkatkan kinerja alutsista di lapangan. Perancangan sistem hidrolik yang efektif tidak hanya akan meningkatkan kemampuan *Mortar Carrier Vehicle*, tetapi juga berkontribusi terhadap penguatan pertahanan nasional, menjaga kedaulatan negara, dan melindungi kepentingan rakyat Indonesia secara keseluruhan

METODE PENELITIAN

Dalam Metode penelitian ini dirancang untuk merancang sistem hidrolik pada *Mortar Carrier Vehicle* Kaliber 60 mm dengan pendekatan yang sistematis dan terstruktur. Proses penelitian dibagi menjadi beberapa tahapan utama yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan, pengujian, dan evaluasi untuk mendapatkan apa yang telah tersusun dengan baik dan mendapatkan penelitian yang semaksimal mungkin.

Tempat dan Waktu Perencanaan.

- a. Tempat penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium mekanik poltekad dan untuk pembuatan alat dikerjakan di bengkel Mekanik Poltekad Kodiklatad.
- b. Waktu penelitian terhitung selama 6 bulan mulai pada bulan Oktober 2024 sampai dengan Maret 2025.

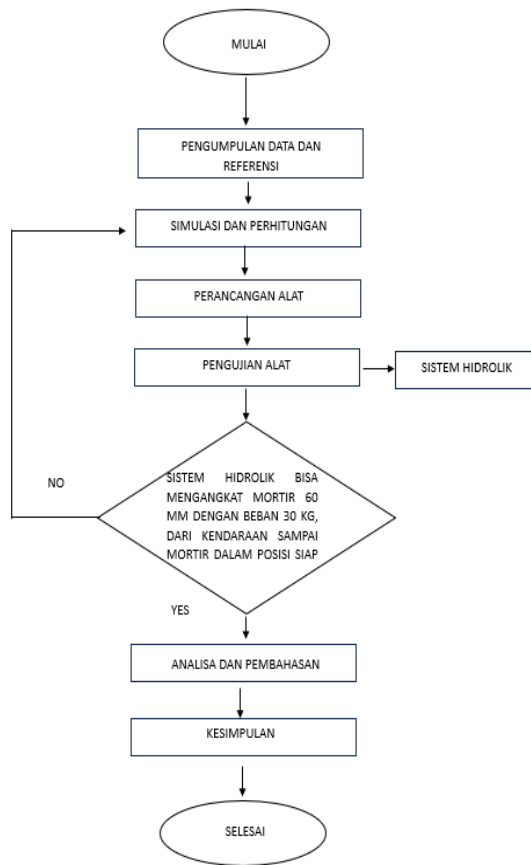
Metode Penelitian.

Pada penelitian sistem hidrolik ini menggunakan metode eksperimen guna untuk menunjukkan data yang kuantitatif dan kualitatif untuk merancang sistem hidrolik pada *Mortar carrier vehicle* kaliber 60 mm.

Variable yang digunakan.

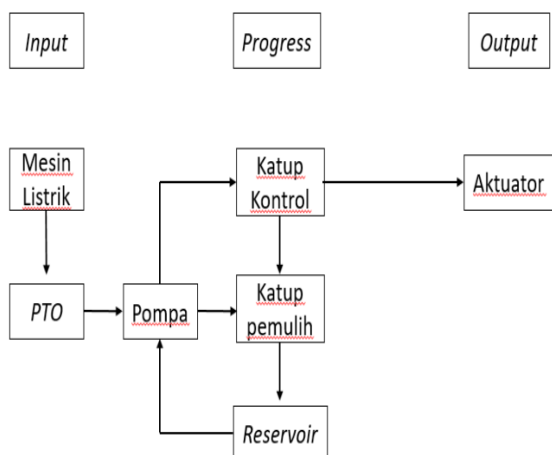
1. Variable Bebas .
 - a. Beban
 - b. Diameter dalam silinder
 - c. Diameter piston
 - d. Panjang langkah
 - e. Waktu naiknya aktuator
2. Variable Terikat.
 - a. Tekanan pada silinder hidrolik
 - b. Kapasitas pompa
 - c. Daya pompa hidrolik
 - d. Torsi pompa hidrolik
 - e. Putaran pompa hidrolik
 - f. Debit yang dibutuhkan

Diagram alir penelitian



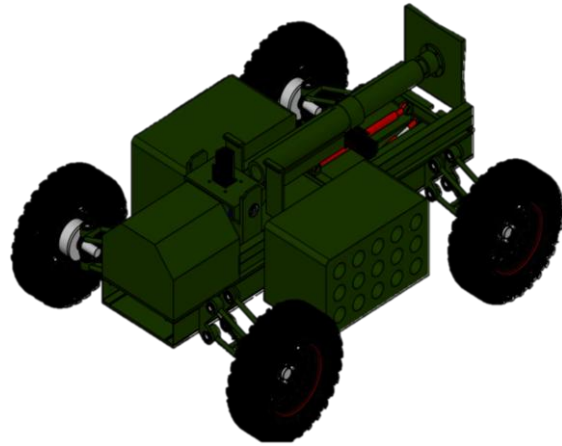
Gambar 1. Diagram alir penelitian

Blog Diagram Sistem

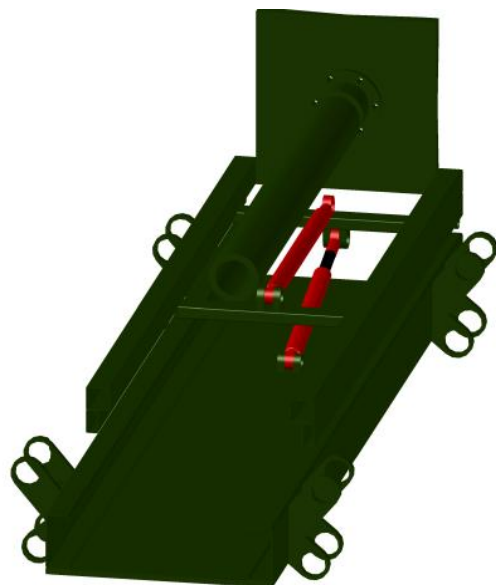


Gambar 2. Blog Diagram Sisitem

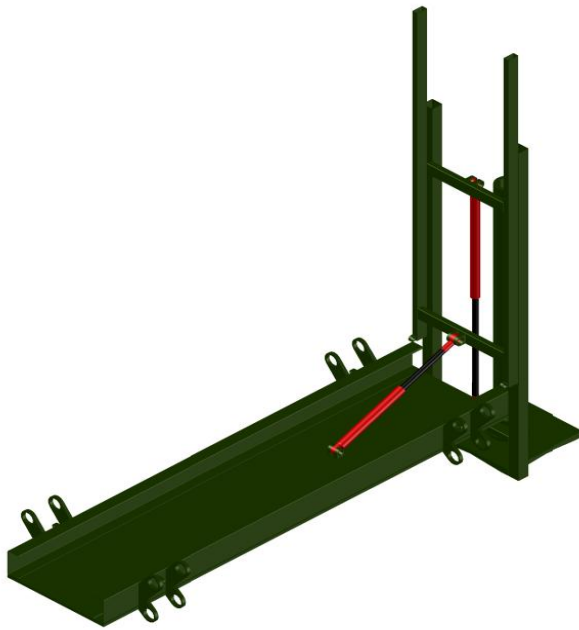
Desain Alat



Gambar 3. Desain *Mortar Carrier*



Gambar 4. Posisi Desain Hidrolik Siap Angkut



Gambar 4. Posisi Desain Hidrolik Siap Tembak

Sistem hidrolik adalah suatu sistem yang menggunakan fluida cair yang digunakan sebagai perantara. Pada pemanfaatan fluida cair ini salah satunya sebagai sumber tenaga mekanisme yang digunakan untuk memberikan suatu Gerakan yang bekerja dengan menggunakan prinsip apabila suatu zat cair diberikan tekanan, maka tekanan fluida itu akan menuju ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya (Hukum pascal). Daya yang dihasilkan dari perubahan kecepatan sudut digunakan untuk mengangkat atau menekan objek agar dapat beroperasi dan bekerja secara efisien. (Sunarto & Yulianti, n.d.), antara lain :

Sistem hidrolik pada penelitian ini adalah sistem yang terdapat pada *Mortar Carrier* Kal 60 mm. Dimana penelitian ini akan mengoptimalkan daya pompa yang mendapat tegangan dari baterai kemudian menggerakkan silinder hidrolik. Dari data yang ada, didapatkan

beban kotor Mortir Kal 60 mm 30 Kg yang digerakan oleh satu buah silinder hidrolik. Adapun perhitungan sistem hidrolik penggerak Mortir Kal 60 mm sebagai berikut :

1. Perhitungan Debit.

Untuk mengetahui besar debit pada pompa yang dibutuhkan dengan cara perhitungan sebagai berikut :

a. Perhitungan Debit. Adapun perhitungan debit sebagai berikut :

$$Q = A \cdot V \dots\dots\dots(1)$$

Dimana

A : Luas Penampang (m^2)

V : Percepatan (m/s^2)

b. Torsi Pompa Hidrolik .Adapun perhitungan torsi pompa hidrolik dapat dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$P = T.W$$

$$T = \frac{P}{W} \text{ (Nm)} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana

P : Daya pompa (W)

W : Kecepatan sudut (rad/s)

HASIL PENELITIAN

1. Perhitungan Debit. Adapun perhitungan debit sebagai berikut:

$$A = 0,005538 \text{ m}^2$$

$$L = 0,132$$

Dimana :

$$Q = \frac{Vol}{t}$$

$$= \frac{1.A.L}{t}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2.0,005538.0,132}{10 \text{ dtk}} \\
 &= \frac{0,001462032}{10 \text{ dtk}} \text{ m}^3/\text{detik} \\
 &= 0,0001462 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 &= 8,772 \text{ l/menit}
 \end{aligned}$$

3. Torsi pompa hidrolik. Adapun perhitungan torsi pompa hidrolik sebagai berikut :

Diketahui :

$P = 690 \text{ Watt}$

$n = 2600 \text{ Rpm}$

Dimana :

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \\
 T &= \frac{60 \cdot Pp}{2 \cdot \pi \cdot n} \\
 &= \frac{60 \cdot 690 \text{ watt}}{2 \cdot 3,14 \cdot 2600 \text{ Rpm}} \\
 &= \frac{41400}{16328} \\
 &= 2,53 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

Sehingga dalam perhitungan torsi untuk menggerakkan pompa sebesar 2,53 Nm.

PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan yang telah diperoleh untuk hasil dari debit adalah 0,005538 m³ setelah dikonversikan ke dalam liter/menit, maka hasil yang didapat yaitu 8,772 liter/menit dan hasil dari torsi pompa hidrolik adalah 2,53 Nm.

Maka berdasarkan perhitungan debit dan torsi hidrolik ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk mengangkat mortir berkaliber 60 mm dengan bobot total sebesar 30 kg diperlukan

debit pada pompa yaitu 8,772 liter/menit dan torsi pompa hidrolik 2,53 Nm.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian perencanaan sistem hidrolik pada mortar *carrier vehicle* kal 60 mm pada perhitungan serta pemilihan pompa, dapat disimpulkan debit yang mengalir 8,772 liter/menit dan torsi pompa hidrolik 2,53 Nm dan fluida mengalir pada pompa melalui selang yang menggerakkan silinder untuk mengangkat mortir kaliber 60 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Sunarto, E. C., & Yulianti, B. (n.d.). Rancang bangun prototipe alat angkut helikopter berbasis arduino
- Meladiyani, E., Permana, B., Zayadi, A., & Halim Perdana Kusuma Jakarta Timur, J. (2021). Perancangan Alat Pengangkat Sistem Hidrolik Tipe H Pada Tempat Pencucian Mobil Dengan Kapasitas Maximum 2.5 Ton. *Jurnal Ilmiah GIGA*, 21(1), 33–43.
- Purwanto Zainal Abadi 2020 *Dasar-Dasar Sistem Hidrolik*. (n.d.).
- Kurniawan R, Budijono A. Analisa Gaya Dan Mekanisme Angkut Forklift Toyota 8FBMT50 Berdaya Angkat 5 Ton Dengan Sisitem Hidrolik.
- Alrazzak, F., & Mahyuda, J. (2021). *Perawatan Dan Perbaikan Sistem Hidrolik pada*

*Dumping Dump Truck Mitsubishi Fuso
190Ps. 3(1), 13–22.*

Jurnal Otoranpur (Vol. 3).

Siregar, F. W., Lubis, H., & Usman, R. (n.d.).
*RANCANG BANGUN CRANE DENGAN
KAPASITAS ANGKAT MAKSIMAL 1 TON.*

Prakasa, J. A., Septriandi, D., Mesin, J. T.,
Darat, A., Kaprodi,), Otomotif, T., Tempur,
K., Tni Ad, K., Raya, J., Putih, A. S.,
Pendem, D., Junrejo, K., Batu, K., & Timur,
J. (n.d.). Sistem Hidrolik Groundwheel. In
Hari Laksono, M., Ummah, I., & Kurniadi
Wardana, H. (2023). *Sistem Hidrolik
Pada Mesin Injection Moulding Di PT.
Preshion Engineering Plastec
Surabaya* (Vol. 1, Nomor 2).
[http://ejournal.unhasy.ac.id/index.php
/elconika](http://ejournal.unhasy.ac.id/index.php/elconika)

*Hendri Nurdin 2019. Teknologi Tenaga
Fluida. (n.d.).*

Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., & Area, U.
M. (n.d.). *PBRANCANGAN SISTEM
HIDROLIK SPREADER.*