

APLIKASI SISTEM PCP (*PRE – CHARGE PNEUMATIC*) UNTUK PENDORONG ANTI TANK *SHOOTING TRAINER*

Denny Pratama Putra¹⁾, Nurjannah Yusman ²⁾, dan Muhammad Ali ³⁾
.Jurusan Teknik Otomotif Kendaraan Tempur, Politeknik Angkatan Darat
JL. Raya Anggrek, Pedem, Batu 65324 Telp (0341) 461504
Universitas Musamus Merauke
Dennypratamaputra546@gmail.com¹⁾, nurjannah@unmus.ac.id ²⁾,
chonklee95@gmail.com³⁾

SISTEM PCP (*PRE – CHARGE PNEUMATIC*) UNTUK PENDORONG ANTI TANK *SHOOTING TRAINER*

Abstract: *Infantry units are combat units where infantry units are under brigades or regiments. Infantry units are tactical troops from a brigade and these units can stand alone with tactical and administrative tasks. Anti Tank weapons in Infantry units are used to repel or stop enemy troops using combat vehicles and armored personnel who are in front of the battlefield so as not to enter the infantry area. Professional demands for Indonesian Army (INF) soldiers in operating Anti-Tank Weapons so that they can carry out their duties properly while on the battlefield when facing enemies in front. The lack of SLT Aliens in the unit/Lemdik for Training and Training so training is limited. The cost of procuring SLT from abroad is very expensive and dependent on foreign products. An effective solution is needed to overcome the problems that exist in the unit. Application of pneumatic system technology (PCP) in SLT Train for I It is cheaper and has complete mastery of technology. The conclusion is that the tube dimensions are 100 mm and the tube material is STKM13C type when filled with Co 30 Bar gas pressure, it does not cause an expanding effect so the planning of the tube is safe for filling CO2 gas for anti-tank weapons.*

Keywords: *Anti-Tank Weapon, PCP (Pre-Charge Pneumatic), Pressure*

Abstrak: Satuan Infanteri adalah satuan tempur dimana satuan infanteri dibawah *brigade* atau resimen. Satuan Infanteri merupakan pasukan elit yang dimiliki oleh angkatan darat. Senjata Anti Tank di satuan Infanteri digunakan untuk menghalau atau menghentikan pasukan musuh yang menggunakan kendaraan tempur berlapis baja yang ada berada di depan medan pertempuran agar tidak sampai masuk kedalam wilayah infanteri tersebut. Tuntutan Profesionalitas prajurit TNI AD (inf) dalam mengoperasikan Senjata Anti Tank agar dapat melaksanakan tugas nya dengan baik saat di medan pertempuran saat menghadapi musuh yang ada di depan. Minimnya Alins SLT yang ada di satuan / Lemdik untuk Latbak shg latbak terbatas. Biaya pengadaan SLT dari luar negeri sangat mahal serta ketergantungan terhadap produk asing. Dibutuhkan solusi tepat guna untuk mengatasi permasalahan yg ada di satuan. Aplikasi teknologi sistem *pneumatik* (PCP) pada SLT Latih dengan biaya lebih murah dan penguasaan teknologi secara utuh. Kesimpulan nya Dengan dimensi tabung 100 mm dan bahan tabung adalah jenis STKM13C jika diisi tekanan gas Co 30 Bar tidak menimbulkan efek mengembang sehingga perencanaan tabung aman untuk pengisian gas CO₂ senjata anti tank.

Kata kunci: *Senjata Anti Tank, PCP (Pre-Charge Pneumatic), Tekanan*

PENDAHULUAN

Satuan Infanteri adalah satuan tempur dimana satuan infanteri dibawah brigade atau resimen. Satuan Infanteri merupakan elit yang dimiliki oleh angkatan darat. Senjata Anti Tank di satuan Infanteri digunakan untuk menghalau atau menghentikan pasukan musuh yang menggunakan kendaraan tempur berlapis baja yang ada berada di depan medan pertempuran agar tidak sampai masuk kedalam wilayah infanteri tersebut. Tuntutan Profesionalitas prajurit TNI AD (inf) dalam mengoperasikan Senjata Anti Tank agar dapat melaksanakan tugasnya dengan baik saat di medan pertempuran menghadapi musuh yang ada di depan (Shevilia et al., 2021). Minimnya Alins Senjata Anti Tank yang ada di satuan / Lemdik untuk Latbak sehingga latbak terbatas. Biaya pengadaan Senjata Anti Tank dari luar negeri sangat mahal serta ketergantungan terhadap produk asing. Dibutuhkan solusi tepat guna untuk mengatasi permasalahan yg ada di satuan. Aplikasi teknologi sistem *pneumatik* (PCP) pada SLT Latih dengan biaya lebih murah dan penguasaan teknologi secara utuh.

Tank adalah sebuah kendaraan yang dimiliki oleh angkatan bersenjata diberbagai negara, kendaraan tersebut digunakan untuk menghancurkan musuh yang ada di depan. Kendaraan tersebut memiliki bahan yang sangat kuat dan keras sehingga peluru tidak mampu masuk kedalam bagian tank tersebut. (Ficky Ardiansyah et al., 2019)

Senjata Anti Tank merupakan sebuah senjata yang digunakan untuk menghancurkan kendaraan lapis baja, rumah senapan mesin, bunker. Namun untuk kemampuan belum didukung pertahanan dalam negeri. Sampai saat ini TNI AD khususnya satuan Infanteri menggunakan Senjata Anti Tank jenis LRAC, Instalaza C90-CR dan Armabust. Dalam

mengoperasikan Senjata Anti Tank tersebut masih menghadapi kendala berupa pemakaian Senjata tersebut hanya dapat digunakan sekali pakai saja sehingga prajurit tidak dapat melaksanakan latihan menembak dengan menggunakan Senjata Anti Tank untuk mempersiapkan diri menuju medan pertempuran. Supaya dapat melaksanakan tugas dengan baik, maka setiap prajurit harus dapat mengoperasikan Senjata Anti Tank dan memerlukan latihan secara intensif. Selain itu biaya pemeliharaan dan perawatan dari Senjata Anti Tank yang sebenarnya membutuhkan biaya yang relatif besar karena menggunakan bahan isian dorong propelan dan isian ledak.

Pre-Charged Pneumatic yaitu suatu energi dari udara (udara yang biasa hirup sehari-hari yang terdiri dari berbagai macam udara bukan O₂ murni saja) yang sudah dikompresikan terlebih dahulu ke dalam tabung ditujukan agar bisa digunakan untuk berkali kali penembakan dengan cara PCP di pompa untuk beberapa kali penembakan. Karena ditujukan untuk beberapa kali penembakan maka udara dikompresikan pada tekanan yang tinggi, umumnya antara 1000-3000 psi. (Batara, n.d.)

Gas CO₂ merupakan udara yang terdapat disekitaran kita. Gas tersebut tidak menimbulkan bau dan udara tersebut tidak berwarna. Sehingga senyawa kimia ini terbentuk dari 1 atom dan 2 atom oksigen, yang dihasilkan baik dari kegiatan alamiah maupun kegiatan manusia.

Tekanan adalah besarnya gaya yang bekerja tiap satuan luas permukaan atau bidang tekanan. Tekanan terjadi disaat ada gaya yang mendorong sehingga timbulah tekanan tersebut. Suatu tekanan akan sangat bergantung pada besarnya gaya adapun rumus tekanan, yaitu:

$$P = F / A$$

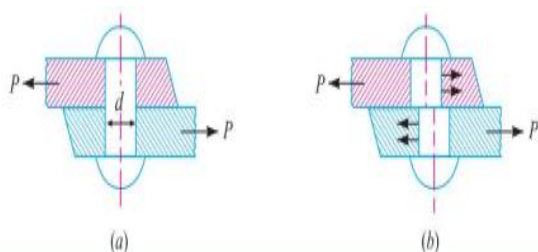
Keterangan:

P = Tekanan (N/m² atau Pa)

F = Gaya tekan (N)

A = Luas permukaan (m²)

Tegangan geser adalah Ketika sebuah benda dikenai dua benda yang sama besar dan berlawanan arah gaya-gaya yang bekerja secara tangensial pada penampang penahan, sebagai akibat benda tersebut cenderung untuk menggeser penampang



tersebut, maka tegangan yang ditimbulkan disebut tegangan geser.

(sumber : R.S. Khurmi "*Machine Design*" hal 93)

Adapun rumus tegangan geser, yaitu

$$T = \frac{F}{A}$$

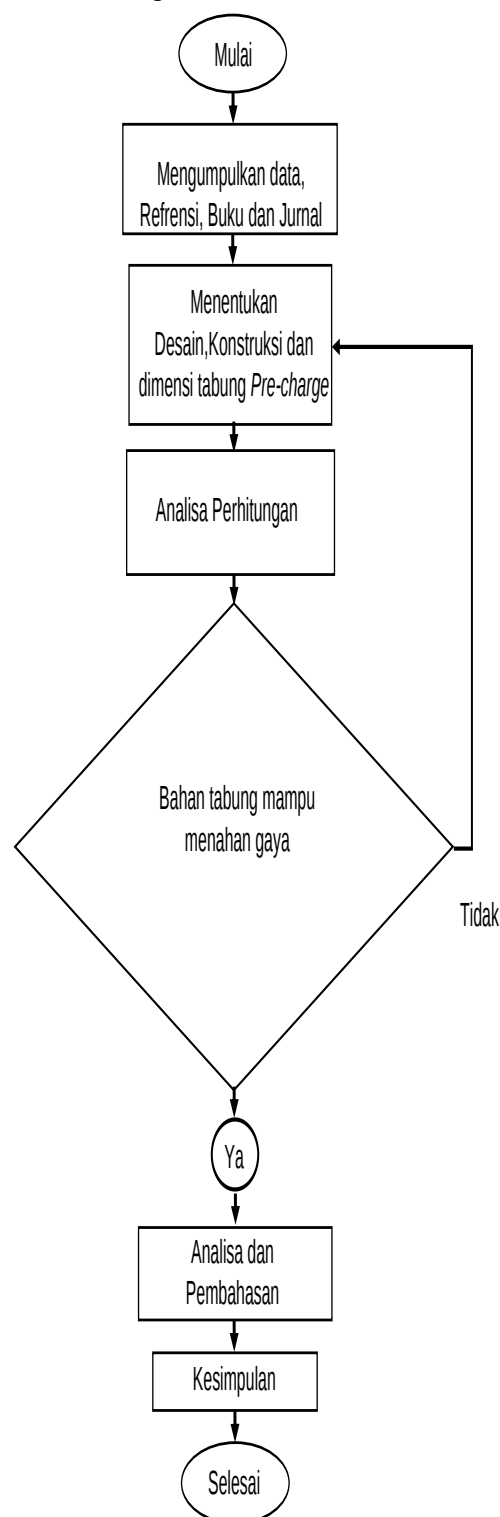
Dimana:

T = Tegangan geser

F = Gaya yang diterapkan

A = Luas *cross-sectional* bahan dengan luas paralel dengan vektor gaya yang diterapkan

1. Diagram alir



Gambar 1. Diagram alir penelitian

METODE PENELITIAN

2. Variabel Penelitian.

Demi mendukung kelancaran penelitian ini maka penulis menggunakan variabel penelitian. Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam rangkaiannya penulisan dan penelitian adalah sebagai berikut

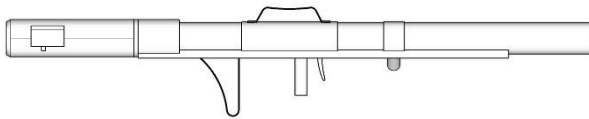
Variabel bebas : Tekanan, jenis gas
Variabel terikat : Gaya, tegangan bahan

3. Perencanaan Alat.

Launcher SLT latih dan tabung kompresi yang digunakan dibentuk sedemikian rupa sehingga mirip dengan bentuk yang sebenarnya

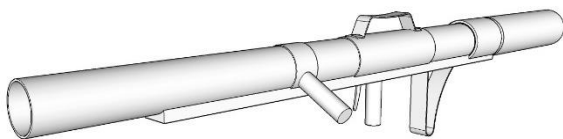
Desain Launcher SLT

a. Tampak samping :



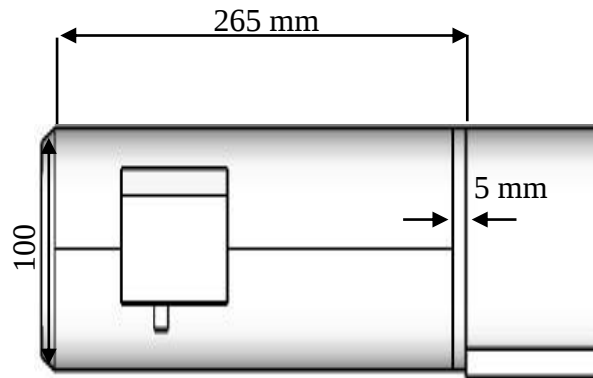
Gambar 2. Desain sistem PCP (*Pre-Charge Pneumatic*) untuk pendorong anti tank shooting trainer

b. Tampak depan :



Gambar 3. Desain sistem PCP (*Pre-Charge Pneumatic*) untuk pendorong anti tank shooting trainer

c. Tabung Kompresi



Gambar 4. Desain tabung PCP (*Pre-Charge Pneumatic*) untuk pendorong anti tank shooting trainer

HASIL PENELITIAN

hasil analisis dan hasil pengujian hipotesis.

a. Perhitungan volume tabung Co

$$\text{Volume tabung} = \pi r^2 t$$

$$3,14 \times 3,5 \times 3,5 \times 30 = 1.153,95 \text{ cm}^3.$$

b. Perhitungan densitas (p) gas CO₂ terkompresi dengan menggunakan persamaan gas ideal yaitu :

$$P.v = R.T$$

$$v = \frac{R.T}{P}$$

$$v = \frac{188,8 \frac{J}{kg} \cdot K \times 298,15 \text{ K}}{1470998 \text{ N/m}^2}$$

$$v = 0,038287 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$\rho = \frac{1}{v}$$

$$\rho = \frac{1}{0,038287 \text{ m}^3/\text{kg}}$$

$$\rho = 26,11832 \text{ kg/m}^3$$

c. Perhitungan gaya pada dinding tabung.

Dapat menggunakan acuan tabel kekuatan bahan STKM13C yang dimana terdapat dibawah ini:

Property	STKM13C	AA1070
Young's modulus (Gpa)	200	66
Poisson ratio	0,3	0,34
Yield stress (Mpa)	637	88

Gambar 5. Tabel baja karbon STKM13C
(Sumber: Shohei Kajikawa, 2020)

Rumus

$$P = \frac{2ST}{(OD)(SF)}$$

Dimana:

P = Fluid Pressure (Psi)

T = Pipe wall thickness (in)

O.D = Pipe outside diameter (in)

SF = Safety factor (general calculations 1,5 10, use 1 for bursting pressure)

S = Material strength (psi)

a. Tekanan pada tabung

$$\begin{aligned} P &= \frac{2ST}{(OD)(SF)} \\ P &= \frac{2 \cdot (92389.5)}{(3,93)(1,5)} \\ P &= \frac{2 \cdot (92389.0,197)}{(3,93)(1,5)} \\ P &= \frac{2 \cdot 18.200}{5,9} \\ P &= \frac{36.400}{5,9} \\ &= 6.169 \text{ Psi} \\ &= \frac{6.169}{14,5} \\ &= 425 \text{ Bar} \end{aligned}$$

b. Gaya tarik

Diketahui tekanan yang di butuhkan 30 Bar (30 Bar = 435 Psi)

$$\begin{aligned} 435 \text{ Psi} &= \frac{2ST}{(3,93)(1,5)} \\ 435 \text{ Psi} &= \frac{2ST}{5,9} \\ 2 \cdot ST &= \frac{435}{5,9} \\ 2 \cdot ST &= 73,7 \\ ST &= \frac{73,7}{2} \\ ST &= 36,86 \text{ Psi} \end{aligned}$$

PEMBAHASAN

Teknologi Sistem pneumatik / PCP (*Pre-Charge Pneumatic*) dapat digunakan untuk pendorong anti tank *shooting trainer*. Dari hasil analisa, Untuk menghasilkan jarak efektif penembakan SLT Latih dengan menggunakan gas CO membutuhkan Volume tabung sebesar 1.153,95 cm³

dengan dengan tekanan sekitar 26 bar. Sedangkan Kapasitas Tekanan yang mampu diisikan ke dalam tabung sebesar 425 Bar, sehingga penembakan dapat dilakukan sebanyak 16 Kali.

kapasitas tersebut dan jika diisi dengan tekanan 30 Bar akan terjadi gaya tarik sebesar 36,86 Psi.

PENUTUP

Dengan dimensi tabung 100 mm dan bahan tabung adalah jenis STKM13C jika diisi tekanan gas Co 30 Bar tidak menimbulkan efek mengembang sehingga perencanaan tabung aman untuk pengisian gas CO₂ senjata anti tank.

DAFTAR PUSTAKA

Batara, R. H. (n.d.). *Rancang Bangun Meriam Pelontar Pneumatik 6 Bar Diseminasi FTI-3*.

Shevilia, E., Prodi, A., Penerbangan, T., & Kedirgantaraan, T. (2021). Sistem Propulsi Roket Padat Untuk Rudal AntiTank. *Jurnal Teknologi*

Kedirgantaraan, VI(2).

<https://doi.org/10.35894/jtk.v6i2>

Ficky Ardiansyah, N., Rabi', A., Minggu, D., & Dirgantara, W. (2019). Computer vision untuk pengenalan obyek pada peluncuran roket kendaraan tempur. In *JASIEK* (Vol. 1, Issue 1).

Rizka Arbaningrum, S.T., M.T. (2006). *Mekanika Fluida dan Hidrolika (CIV-106)*.

R.S. Khurmi dan J.K. Gupta, 2005, *Machine Design*.

Shohei Kajikawa(2020).Tube Drawing Process with Diameter Expansion for Effectively Reducing Thickness.