

PERENCANAAN SISTEM PEMBANGKIT TEKanan PADA INSTALASI (*AUTOMATIC BORE CLEANER*) RANPUR LEOPARD TNI ANGKATAN DARAT

Nur Rizal¹⁾ Ardyanto Darmanto²⁾ Muhammad Ali Nurwidiastomo³⁾

Poltekad Kodiklatad¹⁾²⁾ ITS Surabaya³⁾

Rizalarif2118@gmail.com¹⁾, ardyantodarmanto@gmail.com²⁾, alwidiastomo@gmail.com³⁾

SISTEM PEMBANGKIT TEKanan (*AUTOMATIC BORE CLEANER*) RANPUR LEOPARD TNI ANGKATAN DARAT

Abstract: Today's modern war has depended on information, combat equipment (tank) played an important role during wartime, regardless of the dimensions of the tank barrel, maintenance after firing is still manual, calculations and selection of pump types in the planning of the pump pressure generating system are needed to drain the fluid. The calculation method is based on the steps of calculating pipe diameter and fluid velocity, losses due to friction in the pipe. From the results of calculations carried out, the results obtained are pipe diameters of 3 mm, total pump head 1.8840 m, centrifugal pump selected, electrical power 430 Watt, safety factor is 1.2, pump power and pump capacity or pump discharge selected pump type 2HM5, with a power specification of 0.6 HP, 560 Watt, 220V/AC 50 Hz, 1 phase, lowara type 2HM5 capacitor motor.

Keywords: Pump, pipe, leopard.

Abstrak: Perang modern saat ini telah bergantung pada informasi, peralatan tempur (tank) berperan penting selama masa perang, terlepas dari dimensi laras tank pemeliharaan setelah penembakan masih manual, dilakukan perhitungan dan pemilihan jenis pompa dalam perencanaan sistem pembangkit tekanan pompa digunakan dalam mengalirkan fluida. Metode perhitungan didasarkan pada tahapan perhitungan diameter pipa dan kecepatan fluida, kehilangan karena gesekan dalam pipa. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan memperoleh hasil diameter pipa 3 mm, head total pompa 1,8400 m, menggunakan pompa sentrifugal, daya 430 Watt, factor keamanan adalah 1,2, daya pompa dan debit pompa atau kapasitas dipilih pompa type 2HM5, dengan spesifikasi daya 0,6 HP, daya listrik 560 Watt, 220V/AC 50 Hz, 1 phase, menggunakan motor dan capasitor type 2HM5.

Kata kunci : Pompa, pipa, leopard.

PENDAHULUAN

Meskipun perang modern sangat bergantung pada informasi, peralatan tempur dengan fungsi menembak (misalnya, tank, senjata *self-propelled*, dan senjata perang) masih memainkan peran penting selama masa perang. Terlepas dari dimensinya, laras Tank memiliki tugas pemeliharaan umum karena harus menghilangkan residu atau kotoran setelah menembak. Apabila tidak dikeluarkan dengan benar maka dapat menyebabkan laras meledak di dalam laras senjata. Selain itu, retak dan abrasi dikarenakan perawatan kurang tepat yang dapat mengurangi masa pakai laras senjata, akhirnya melemahkan kekuatan militer dan mengarah ke kerugian ekonomi.

Ranpur Leopard merupakan kendaraan tempur yang di miliki TNI AD yang memiliki daya gerak dan daya tembak dahsyat. guna memaksimalkan kemampuan daya tembak tersebut, Ranpur Leopard perlu melaksanakan pembersihan laras kanon, secara berkala untuk meyakinkan bahwa laras siap untuk digunakan. Laras kanon menjadi retak atau aus terutama karena tiga jenis faktor yaitu termal, mekanik, dan kimia (Hasenbein dkk; 2004) .

Partikel kecil diproduksi setelah penembakan menghasilkan senyawa untuk bereaksi secara mudah dengan permukaan logam di dalam laras kanon Ranpur

Leopard. Proses ini dapat dipercepat oleh suhu dalam yang tinggi dari laras yang terjadi setelah menembak.

Tekanan terkonsentrasi di area laras kanon dimana abrasi dan cracking berkembang. Area yang retak dapat menunjukkan tekanan lima kali lebih tinggi dari batas tekanan desain yang dapat menyebabkan laras senjata pecah (Jung Kim, 2011) oleh karena itu, tepat waktu penghapusan residu lumpur dari laras senjata diperlukan untuk mencegah ledakan internal dan untuk mempertahankan fungsi penembakan senjata.

Metode manual pembersihan laras kanon Ranpur Leopard yang saat ini digunakan membutuhkan sekelompok tentara mendorong tiang pembersih panjang didalam laras senjata selama sekitar 1-3 jam.

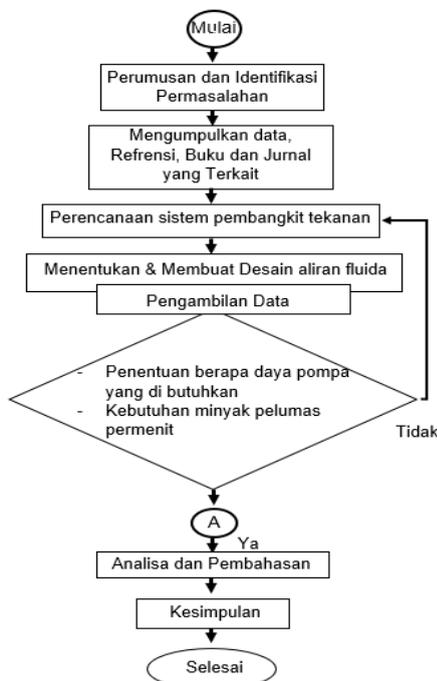
misalnya, untuk membersihkan senjata sepanjang 9 m laras, tim yang terdiri dari lima hingga delapan tentara harus memasukkan tiang pembersih ke dalam laras senjata dengan tangan terangkat kira-kira tinggi bahu dan kemudian berulang kali mendorong tiang pembersih di dalam laras senjata. Metode ini melibatkan beban kerja fisik yang tinggi yang dilakukan dalam postur yang tidak nyaman.

Ketegangan biomekanik karena beban kerja fisik yang berlebihan, postur canggung karena perbedaan dalam fisik para pekerja (misalnya, tinggi dan kekuatan),

dan diulang. Semua gerakan dianggap sebagai risiko gangguan *muskuloskeletal* (Eathogh, 2012) MSD mempengaruhi banyak bagian tubuh, termasuk tendon, sendi, otot, saraf, dan pembuluh darah (Eathogh, 2012). MSD juga menginduksi nyeri kronis dan penyakit saraf (Hagberg, 2012). Selain risiko terkena penyakit MSD, Metode pembersihan manual sering tidak menghasilkan pembersihan yang memadai, dan sebagai akibatnya sulit untuk memelihara peralatan tembak dengan baik, terutama selama masa perang, karena risiko yang ditimbulkan terhadap keselamatan para prajurit.

METODE PENELITIAN

1. Diagram alir



Gambar1. Diagram alir penelitian
(Sumber : dibuat oleh peneliti)

Pompa merupakan suatu peralatan mekanik fluida yang berfungsi agar menaikkan dan memindahkan fluida dengan cara mendorong fluida secara mekanik. Cara memindahkan fluida juga dapat dilakukan dengan merubah energi menaik menjadi energi kinetik fluida untuk menyerap fluida dari suatu tempat serta memancarkan pada tempat yang diinginkan. Terdapat beberapa cara yaitu energi mekanik untuk selanjutnya menjadi energi tekanan fluida, antara lain :

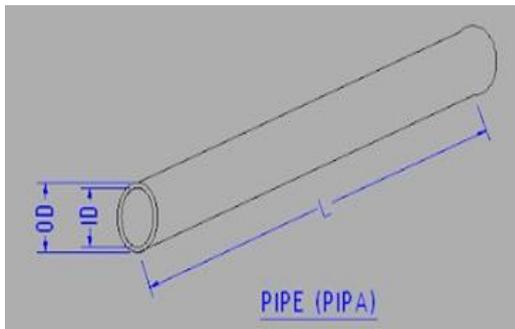
[1] Merubah energi mekanis dengan menggunakan alat semacam sudu atau impeller dengan bentuk tertentu, [2] Dengan menggunakan gerak bolak-balik piston atau semacamnya, [3] Dengan cara penikaran energi yang memanfaatkan fluida perantara, baik cair maupun gas, [4] Dengan cara menggunakan gas bertekanan tinggi bertekanan tinggi yang diinjeksikan melalui pompa berisi cairan atau fluida di dalam saluran.

Penyerapan fluida pada sisi hisap pompa (suction) dilukan oleh elemen pompa dengan cara penurunan tekanan pada ruang pompa. Hal ini bertujuan agar terdapat tekanan yang berbeda antara mulut hisap pompa dengan ruang pompa sehingga fluida dapat mengalir melalui mulut hisap pompa menuju ruang pompa. Setelah fluida mengalir menuju ruang pompa, elemen pompa fluida dapat terdorong atau mendapat tekanan oleh elemen pompa tekanan. Hal tersebut berdampak pada fluida

yang mengalir dari ruang pompa melalui lubang tekan untuk menuju saluran tekan (discharge).

2 Diameter pipa dan kecepatan aliran

Untuk menghitung parameter diameter pipa dan kecepatan aliran dalam sistem pemompaan dapat digunakan rumus sebagai berikut:



Gambar 2. Pipa

<http://gambarteknik.blogspot.com/2009>

.....(1)

Keterangan :

Di = diameter dalam pipa mm atau inch

Q = kapasitas /debit aliran m³/jam atau Liter/menit

(p) = berat jenis fluida dalam kg/m³.

-.....(2)

-(3)

Keterangan :

V = Kecepatan aliran fluida m/dt

Q = Debit aliran kapasitas m³/jam atau Liter/menit

A = Luas permukaan m².

3 Friction Loss Pipa dengan Fitting

Penyebab pompa terjaid hambatan adalah adanya gesekan antara fitting yang menimbulkan gaya gesek dengan air pada permukaan pipa. Terdapat tiga faktor yang dapat menentukan besarnya *Friction Loss* yaitu diameter pipa, diameter pipa, dan panjang pipa. Penentuan besarnya friction loss dapat dipakai metode pendekatan William sebagai berikut:

.....(4)

(———).....(5)

Keterangan :

pipa = Friction Loss

L_{pipa} = Panjang pipa m

HL = Head Loss pipa m/100m

Q = Debit pompa liter/detik

D = Diameter pipa bagian dalam mm, inch

C = Constanta Hazen William

Tabel 1. Nilai C untuk konstanta

No	Material Pipa	Inlet mm	Nilai C
1	<i>Stainles Stell</i>	26,6	130
2	<i>Galvanized pipe</i>	303,3	116
3	<i>Stell pipe sch 40</i>	27,3	130
4	<i>Cooper</i>	23,0	141
5	<i>Dictile cast iron</i>	881,5	118
6	<i>Polyethylene class 6</i>	21,7	140
7	<i>PVC class 15</i>	29,0	142

4 Total Head Pompa

Total head pompa merupakan kemampuan pompa yang mengalirkan fluida melalui satu tempat untuk menuju tempat lain yang di sebabkan oleh tekanan maksimum di titik kerja pompa. Terdapat parameter dalam mengetahui total head pump yaitu *friction loss fitting*, *friction loss pipa*, *geodetic head*, dan *pressure drop* peralatan (kolom-kolom). Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung total head pompa yaitu :

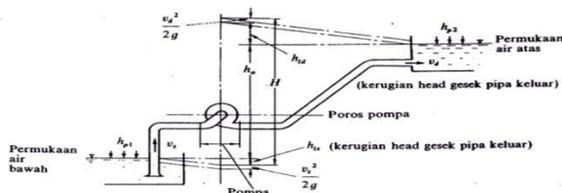
$$\dots\dots\dots(6)$$

(Mesin Konversi Energi, 1996)

Keterangan :

- = Daya fluida (Joule/dt atau Watt)
- = Debit Fluida didalam pipa (m^3/dt)
- = Massa Jenis Fluida (kg/m^3)
- = Gravitasi bumi ($9,8 m/dt^2$)

Kapasitas dan perhitungan daya pompa yang di dasarkan dari desain pompa aliran maka debit (Q) = $3 m^3/jam$ maka setara 50 liter/menit. Data ukuran yang di gunakan dalam perhitungan di ambil dari gambar tata letak dan gambar diagram aliran proses aliran sistem pemipaan.



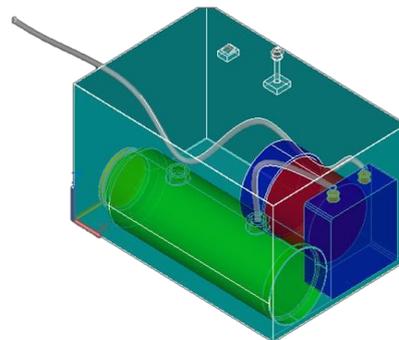
Gambar 1. Head Pompa
 (Sularso, 1991)

HASIL PENELITIAN

1. Perhitungan Diameter Pipa

$$\begin{aligned}
 Di &= 3, \quad \text{dalam mm atau inch} \\
 &= 3,9 \times \quad \times \\
 &= 16 \text{ mm di ambil } 25 \text{ mm (ukuran yang} \\
 &\quad \text{paling kecil pada injektor)}
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Aliran Kecepatan Fluida



Gambar 2. Desain Alat
 (Sumber dibuat oleh peneliti)

3. Perhitungan Daya Pompa

Daya yang di butuhkan pompa :

$$\text{-----} \dots\dots\dots Kw(7)$$

(Mesin Konversi Energi, 1996)

Keterangan :

P = Daya dalam W

Q = Debit atau kapasitas aliran
m³/jam

H = Total *head* katalog pompa m

P = Berat jenis fluida kg/m³

H = efisiensi dalam %

367 = Faktor konversi satuan
daya

270 = Faktor konversi satuan
daya

PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan yang telah didapatkan maka cara dalam memilih pompa yakni dengan mengetahui total head, debit aliran pompa serta jumlah tekanan akibat panjang pipa. Aliran debit (Q) = 3 m³/jam, dengan temperatur fluida = 30°C dari data tersebut maka di pilih pompa sentrifugal. Daya pompa 0,595 HP, daya listrik 430 Watt, factor keamanan sebesar 1,2, sehingga dengan mengetahui jumlah total head pompa, NPSHA, daya pompa dan kapasitas debit *pump* dipilih adalah pompa sentrifugal type 2HM5 digunakan spesifikasi daya sebesar 0,6 HP, daya listrik 560 Watt. 220V/AC 50 Hz, 1 phase dengan motor jenis

kapasitor *lowara type 2HM5*. Grafik karakteristik pompa dan ukuran pompa.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian desain perencanaan pada pembangkit aliran tekanan pada perhitungan serta pemilihan pompa, dapat di simpulkan debit yang mengalir (Q) = 50 liter/menit, aliran fluida mengalir adalah minyak maka massa jenis (ρ) = 1000 kg/m³. Tekanan desain pompa (P) = 709,1 kPa, kondisi mengalir pada pipa dengan ukuran yang sama dengan ketinggian yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari satmoko, dkk” Laporan teknis desain Rinci Irradiator Gamma Kapasitas 200 kCi untuk Irradiasi Bahan Pangan Hasil pertanian, PRPN-BATAN 2013.
- General Catalog ” Centrifugal Pump ITT-Lowara HMS Series ” www.lowara.com.
- Prof.Ir. Djati,MSME, Mesin Konversi Energi, Penerbit Erlangga,Jakarta,Edisi 1, 1996.
- Program Manual “ Desain rinci irradiator Gamma Kapasitas 200 kCi untuk irradiasi Bahan Pangan Hasil pertanian “PM.01-WP0-WBS0-RPN-2013-04.
- Radiman” Total Head, Friction Loss, NPSH dan Kavitasasi” available : [//http://www.mikhamarthen.files.wordpress.com](http://www.mikhamarthen.files.wordpress.com) s.tanggal, Oktober 2013.
- SULARSO, HARUO TAHARA”Pompa dan kompresor, Pemilihan, Pemakaian & pemeliharaan”PT.Pradnya Paramita, Jakarta 1994.bab I.

