

## **PENGARUH VARIASI JARAK *CHECK VALVE* KATUP LIMBAH TERHADAP EFISIENSI POMPA HIDRAM**

**Defmit B.N Riwu, ST., MT, Jack C.A Pah, ST., M.T, Simplisius F. Akoit**

*Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains Dan Teknik, UNDANA, Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang, Indonesia*

*Email: akoitifen24@gmail.com*

### **Abstrak**

*Pompa Hidram merupakan suatu alat yang digunakan untuk menaikkan air dari tempat rendah ketempat yang tinggi secara Automatic dengan energi, pompa hidram bekerja tanpa menggunakan bahan bakar atau tambahan energi dari luar dan bahan yang digunakan menggunakan pipa PVC, karena ekonomis dan lebih mudah diperbaiki bila ada kerusakan. Dalam penelitian ini metode penelitian yang digunakan menggunakan metode experimental dengan variabel bebasnya yaitu variasi jarak Check Valve katup limbah (4 cm, 8 cm, dan 12 cm), diameter Check Valve yang digunakan 2 in. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui debit pemompaan, debit limbah, jumlah ketukan, Efisiensi D'abussion dan Rankine. hasilnya menunjukkan Efisiensi tertinggi terdapat pada jarak Check Valve 4 cm diameter katup limbah 2,5 in sebesar 76,46 % untuk efisiensi D'abussion, dan 68,29 % untuk efisiensi Rankine. Sedangkan efisiensi terendah terdapat pada variasi jarak 12 cm katup limbah 2,5 in sebesar 75,13 % untuk efisiensi D'abussion, dan 67,42 % untuk efisiensi Rankine.*

**Kata kunci:** *Diameter katup limbah, diameter katup pengantar, efisiensi pompa, Check Valve.*

### **Abstract**

*Hydraulic Pump is a device used to raise water from low to high places Automatically with energy, hydram pump works without using fuel or additional energy from outside and the material used uses PVC pipes, because it is economical and easier to repair when there is damage. In this study the research method used was using an experimental method with independent variables namely Check Valve waste valve distance variations (4 cm, 8 cm, and 12 cm), Check Valve diameter used 2 in. This research was conducted to determine pumping discharge, waste discharge, total knock, D'Aabussion and Rankine Efficiency. the results showed the highest efficiency was found at the Check Valve distance of 4 cm in diameter of 2.5 in sewage valve at 76.46% for D'Abussion efficiency, and 68.29% for Rankine efficiency. While the lowest efficiency is in the 12 cm distance variation of 2.5 in. Sewage valves at 75.13% for D'Aabussion efficiency and 67.42% for Rankine efficiency.*

**Keywords:** *Waste valve diameter, delivery valve diameter, pump efficiency, Check Valve.*

### **PENDAHULUAN**

Air merupakan senyawa yang sangat penting bagi semua bentuk kehidupan sampai saat ini di bumi, bagi manusia air sangat penting dalam proses metabolisme. Akses air bersih semakin sulit didapat terutama wilayah-wilayah yang secara geografis minim air bersih, kenyataan ini menunjukkan bahwa ada banyak daerah di Pedesaan yang mengalami kesulitan penyediaan air bersih.

Sering menyangkut air bersih di Pedesaan serta semakin meningkatnya kebutuhan masyarakat akan berdampak pada Kelangsungan hidup. Oleh sebab itu penanggulangan penyediaan air bersih dalam jumlah besar yang tidak membutuhkan energi

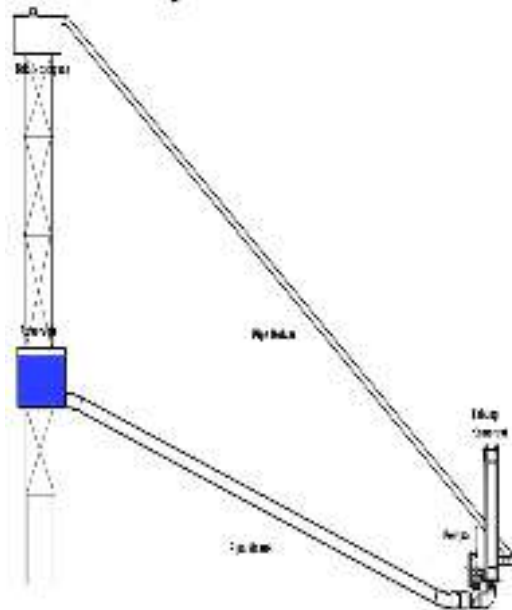
mekanik dan energi listrik adalah pompa hidram (*hidraulik ram*) yang proses pembuatannya dan juga pemeliharaannya sangat baik dan sederhana.

Beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan terhadap pompa hidram guna menemukan efisiensi seperti "Pengaruh variasi jarak katup limbah dan katup pengantar terhadap efisiensi pompa hidram", "Pengaruh variasi diameter katup limbah terhadap efisiensi pompa hidram", "Analisa pengaruh tinggi jatuhnya air terhadap head pompa". Sedangkan penelitian yang akan dilakukan terhadap pompa hidram PVC ini yaitu "Pengaruh variasi jarak *Check Valve* katup limbah terhadap efisiensi pompa hidram. Variasi jarak *Check Valve* katup limbah

yang akan dianalisa pada penelitian ini adalah 4 cm, 8 cm, dan 12 cm.

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental nyata (*true Exsperimental research*) yaitu dengan melakukan pengujian secara langsung pada obyek yang diteliti. Untuk memperoleh data sebab akibat melalui proses eksperimen. dari penelitian akan didapa- tkan data-data yang kemudian digunakan dalam suatu diagram dan hasil penelitian dan nantinya dibandingkan dan diambil kesimpulan.



Gambar 1. Peralatan Pengujian Pompa Hidrolik Ram

Variabel Bebas dalam penelitian ini adalah Variasi jarak *Check Valve* katup limbah 4, 8, 12 cm. Data – data yang diambil pada penelitian ini adalah : Debit masuk ( $Q_{in}$ ), Debit keluar ( $Q_{out}$ ), Debit Limbah ( $Q_w$ ).

#### 1. Kecepatan Aliran

$$v = \frac{Q}{A} \quad (1)$$

Dimana:

$Q$  = Debit Pompa ( $m^3/s$ )

$v$  = Kecepatan ( $m/s$ )

$A$  = Luas Penampang ( $m^2$ ) [1].

#### 2. Menghitung Debit Pompa

$$Q = \frac{v}{t} \quad (2)$$

Dimana:

$Q$  = Debit air yang ditampung ( $m^2/s$ )

$v$  = Volume air yang ditampung

$t$  = Waktu (*detik*) [1].

#### 3. Efisiensi D'Aubusson

$$\eta_D = \frac{(Q_a \times H_{ef})}{(Q_a + Q_w) H_{ef}} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana:

$\eta_D$  = Efisiensi pompa (%)

$Q_p$  = Debit air hasil pemompaan ( $m^3/s$ )

$Q_w$  = Debit air yang terbuang melalui katup limbah ( $m^3/s$ )

$H_{ef}$  = Tinggi angkat pemompaan (m) [2].

#### 4. Efisiensi Rankine

$$\eta_R = \frac{QP(h_a \times h_s)}{(Q_w) h_s} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana:

$\eta_R$  = Efisiensi pompa hidram (%)

$Q_p$  = Debit air yan diangkat hidram ( $m^3/s$ )

$Q_w$  = Debit air yang terbuang melalui katup limbah ( $m^3/s$ )

$h_s$  = Tinggi jatuh air (m)

$h_a$  = Tinggi angkat pemompaan (m) [2].



Gambar 2. Pompa hidram yang digunakan

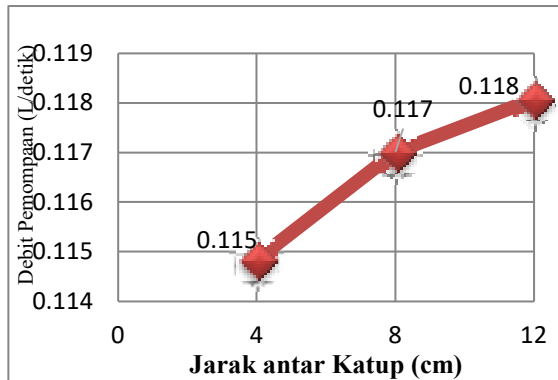


Gambar 3. Peralatan yang digunakan



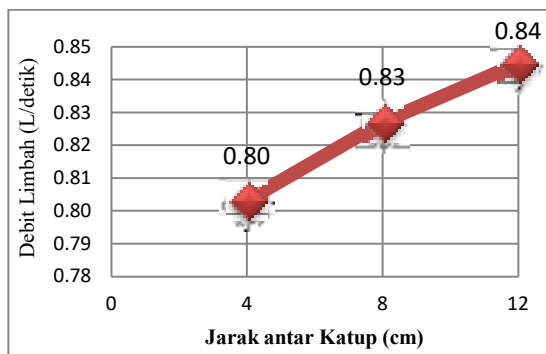
Gambar 4. *Check Valve* yang digunakan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**



Gambar 5. Pengaruh beda jarak *Check Valve* katup limbah terhadap debit air pemompaan ( $Q_p$ ) pada Pompa Hidram.

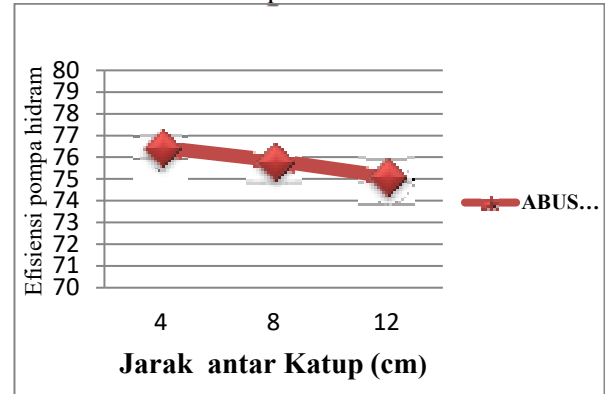
Berdasarkan grafik pada Gambar 5, terlihat bahwa perubahan jarak *Check Valve* katup limbah dapat mempengaruhi jumlah debit pemompaan, jadi semakin besar jarak *Check Valve* maka debit pompa semakin meningkat. Pada jarak 4 cm debit pemompaan berkisar 0,115 L/s dan pada jarak 8 cm berkisar antara 0,117 L/s begitu juga pada jarak 12 cm sebanyak 0,118 L/s. Peningkatan ini terjadi ketika proses pemompaan *Check Valve* bekerja dan mempengaruhi laju aliran air dalam pipa sehingga ketukan atau denyutan saat pemompaan akan bervariasi sesuai dengan beda jaraknya.



Gambar 6. Pengaruh beda jarak *Check Valve* katup limbah terhadap debit air yang terbuang ( $Q_w$ ) pada Pompa Hidram.

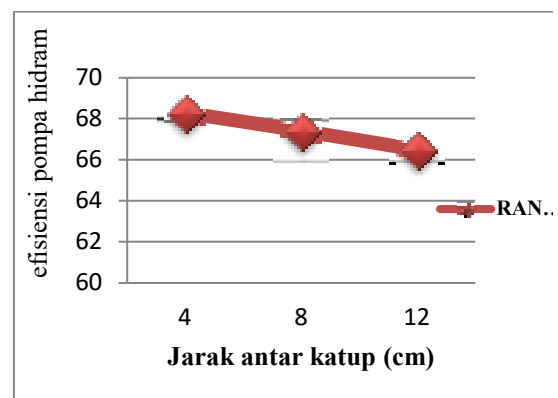
Grafik pada Gambar 6 menunjukkan perbedaan variasi jarak *Check Valve* katup limbah terhadap debit air yang terbuang disetiap variasi katup mengalami peningkatan dan tidak

mengalami perubahan efisiensi yang dihasilkan, hal ini disebabkan ketika air yang turun dari tandom maka pada saat pemompaan air yang kembali akan dihalangi atau *Check Valve* akan menutup sehingga air tidak akan begitu banyak yang kembali dengan seketika maka pemompaan pada katup limbah akan semakin besar atau cepat.



Gambar 7. Grafik pengaruh variasi jarak *Check Valve* katup limbah terhadap Efisiensi (*D'Aub- sion*) Pompa Hidram

Berdasarkan grafik pada Gambar 7, pengaruh variasi jarak *Check Valve* katup limbah terhadap efisiensi pompa terlihat bahwa penambahan jarak *Check Valve* katup limbah mempengaruhi nilai efisiensi pompa hidram, Semakin besar jarak *Check Valve* maka efisiensinya akan menurun. Dimana efisiensi tertinggi terdapat pada jarak *Check Valve* 4 cm sebesar 76,46 % sedangkan efisiensi terendah pada jarak *Check Valve* 12 cm sebesar 75,13 % untuk efisiensi *D'abus- sion*.



Gambar 8. Grafik pengaruh Variasi Jarak *Check Valve* katup limbah terhadap Efisiensi (*Rankine*) Pompa Hidram

Sedangkan hasil yang diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus *Rankine*, memiliki hasil yang berbeda dari perhitungan menggunakan rumus *D'abussion* namun titik grafiknya tidak berbedaseperti terlihat pada grafik di Gambar 8.

Berdasarkan grafik pada Gambar 8 pengaruh variasi jarak *Check Valve* katup limbah terhadap efisiensi pompa terlihat bahwa variasi jarak *Check Valve* katup limbah mempengaruhi nilai efisiensi pompa hidram. Dimana efisiensi tertinggi terdapat pada jarak *Check Valve* 4 cm sebesar 68,29% untuk efisiensi *Rankine*. Sedangkan efisiensi terendah terdapat pada variasi jarak *Check valve* 12 cm sebesar 66,49 % dan variasi jarak *Check Valve* 8 cm sebesar 67,42 % untuk efisiensi *Rankine*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pengamatan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: semakin besar variasi jarak *Check Valve* katup limbah dapat mempengaruhi jumlah debit pemompaan pada jarak 4 cm debit pemompaan berkisar 0,115 L/detik dan pada variasi jarak *Check Valve* 12 cm debit pemompaan sebesar 0,118 L/detik mengalami peningkatan, hal tersebut juga berpengaruh pada debit limbah sebanyak 0,80 L/detik dan pada jarak terbesar yaitu 12 cm debit limbah mengalami peningkatan sebanyak 0,84 L/detik.

Sedangkan efisiensi terbesar pada jarak 4 cm sebesar 76,46 % dan terendah pada jarak 12 cm sebesar 75,13 % untuk efisiensi *D'abu - ssion* dan efisiensi untuk *Rankine* mengalami penurunan namun titik grafiknya tidak berubah pada jarak 4 cm sebesar 68,29 % dan yang terendah pada jarak 12 cm sebesar 67,42 %.

### Saran

Dari eksperimen dan analisa data, maka penulis mengajukan beberapa saran dengan pemasangan pompa hidram antara lain:

Disarankan bagi peneliti selanjutnya agar dapat melakukan penelitian tentang pengaruh tinggi tabung kompresi memungkinkan dapat meningkatkan efisiensi pompa.

Bagi peneliti selanjutnya untuk meneliti tentang pengaruh tinggi pemompaan yang memungkinkan dapat meningkatkan efisiensi pompa.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Shu San Gan, Gunawan Santoso, 2004. Studi Karakteristik Volume Tabung Udara dan Beban Katup Limbah Terhadap Efisiensi Pompa Hidraulic Ram. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Kristen Petra*.4 (2): 82
2. Tia Setiawan, 2018. Uji Coba dan Perhitungan Variasi Tabung Udara Untuk Pompa Hidram. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Galuh*. 5(1): 18