

Distribusi Tekanan Pada Instalasi Pompa *Hydrum* (*Hydraulic Ram*) Dengan Berbagai Tinggi Angkat Katup Buang

Carsoni¹, Nuraksin², Endang is Retnowati³

¹ Program Studi Teknik Mesin, Universitas PGRI Semarang

² Program Studi Teknik Mesin, Universitas PGRI Semarang

³ Program Studi Teknologi Pangan, Universitas PGRI Semarang

Email: ¹ carsoni@upgris.ac.id

² nuraksin@upgris.ac.id

³ endangisretnowati@upgris.ac.id

ABSTRACT

Hydraulic Ram Pump (Hidram Pump) is a water pump that is easy and inexpensive to maintain because it does not use electricity or other fuels. By not using electricity / fuel, this pump can be used in rural areas where there are springs, hills and has not been reached by electricity so it is expected to ease the workload of the surrounding community. This research was conducted at the Mechanical Engineering Laboratory of the University of PGRI Semarang, which is located at Campus III Bendan Duwur Semarang. The method used is to make a hydrum pump model with experimental tests with variable changes in lift height and data on the pressure that occurs in the intake pipe, exhaust pipe and air tube. By changing the height of the exhaust valve lift, the pressure will also change. The research was conducted with experiments, namely the exhaust valve exhaust hole 40 mm with a lift height of 10 mm exhaust valve; 15 mm; 20 mm; 25 mm; 30 mm, each recorded every 5 minutes for 20 minutes and then the average was taken. From the results of the study that starting from 10 mm to 30 mm the increase in pressure was not too significant, namely around 0.02 bar g. The greatest pressure occurs at the exhaust pipe which is about 0.6 bar g, in the intake pipe and air tube about 0.4 bar g ..

Key words: Hydraulic Ram, exhaust valve, pressure

ABSTRAK

Pompa *Hydraulic Ram* (Pompa Hidram) adalah suatu pompa air yang mudah dan murah perawatannya karena tidak menggunakan tenaga listrik maupun bahan bakar lainnya. Dengan tidak menggunakan listrik/bahan bakar, maka pompa ini bisa digunakan dipedesaan yang ada sumber mata air, berbukit dan belum terjangkau oleh aliran listrik sehingga diharapkan dapat meringankan beban kerja masyarakat sekitarnya. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas PGRI Semarang yang lokasinya di Kampus III Bendan Duwur Semarang. Adapun metode yang digunakan adalah membuat model pompa Hidram dengan uji eksperimen dengan variable beberapa perubahan tinggi angkat dan didata tekanan yang terjadi pada pipa pemasukan, pipa pembuangan dan tabung udara. Dengan melakukan perubahan tinggi angkat katup buang, maka berubah pula tekanan yang terjadi. Penelitian yang dilakukan dengan eksperimen yaitu lubang pembuangan katup buang 40 mm dengan tinggi angkat katup buang 10 mm; 15 mm; 20 mm; 25 mm; 30 mm, masing-masing dicatat setiap 5 menit selama 20 menit dan kemudian diambil rata-ratanya. Dari hasil penelitian bahwa mulai dari 10 mm s/d 30 mm peningkatan tekanannya tidak terlalu signifikan yakni sekitar 0,02 bar g. Tekanan yang paling besar terjadi pada pipa pembuangan yakni sekitar 0,6 bar g, pada pipa pemasukan dan tabung udara sekitar 0,4 bar g..

Kata kunci : *Hydraulic Ram*, katup buang, tekanan

PENDAHULUAN.

Air merupakan kebutuhan pokok bagi pertanian, peternakan maupun keperluan rumah tangga, maka dalam kehidupan sehari-hari kita tidak bisa lepas dari air. Di lapangan sering kita jumpai adanya sumber mata air yang letaknya lebih rendah dari perkampungan penduduk. Untuk menaikkan air agar sampai ke penduduk sesuai dengan kebutuhan, bisa saja dipasang pompa air. Hanya saja di daerah tersebut listrik belum masuk sehingga hal ini tidak bisa dilaksanakan. Karena air juga merupakan sumber tenaga yang disediakan oleh alam sebagai pembangkit tenaga mekanik, maka bisa dipasang **Pompa Hydraulic Ram (Pompa Hidram)**. Pompa ini bekerja tanpa menggunakan mesin penggerak mula yang memerlukan bahan bakar, melainkan memanfaatkan tenaga aliran air yang jatuh dari tempat suatu sumber mata air dan sebagian dari air tersebut dipompa ketempat yang lebih tinggi sesuai dengan kebutuhan. Dalam berbagai situasi, penggunaan pompa *hydraulic ram* memiliki keuntungan jika dibandingkan dengan jenis pompa lainnya, yaitu disamping tidak membutuhkan bahan bakar juga tidak membutuhkan pelumasan, bentuknya sederhana, pembuatannya mudah, perawatannya murah dan bekerja secara terus menerus.

Berdasarkan pengalaman peneliti pada saat melakukan Pengabdian Kepada Masyarakat, bahwa kelemahan dari pompa ini adalah debit yang dihasilkan kecil. Hal ini disebabkan sebagian besar air yang masuk kedalam pompa dibuang melalui katup pembuangan.

METODE PENELITIAN

A. Tahap I:

1. Survey Pendahuluan Tentang **Pompa Hidram**.
2. Studi Pustaka dari Hasil Penelitian yang Relevan.

3. Pembuatan Model Fisik Pompa Hidram.

4. Analisa Pompa Hidram.

B. Tahap II:

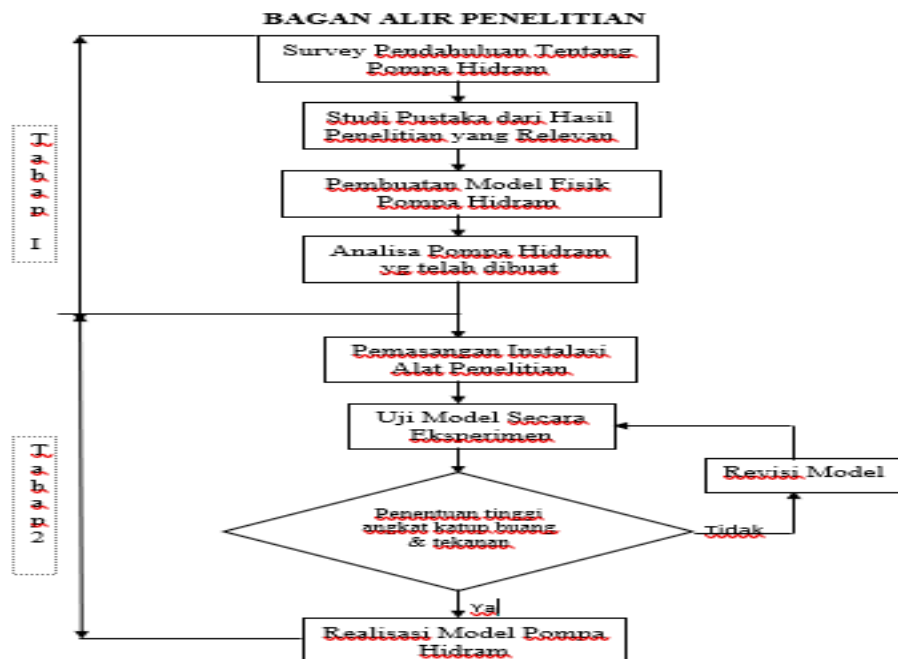
1. Pemasangan Instalasi Alat Penelitian.

2. Uji Model Secara Eksperimen.

2.1. Pompa Hidram Dipasang

2.2. Pompa Hidram Terpasang Dengan Posisi Tetap.

- Jalankan pompa hidram.
- Catat tekanan yang terjadi pada pipa pemasukan, pipa pembuangan dan pada tabung udara masing-masing pada tinggi angkat katup 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm dan 30 mm.



Gb.a. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

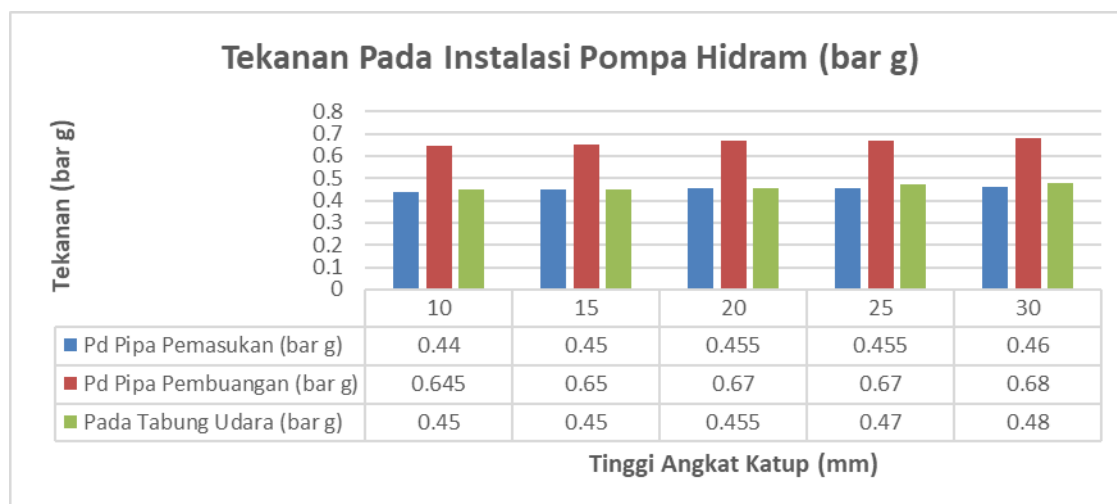
Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang Kampus III Bendan Duwur Semarang dengan mengambil sampel

dimana diameter katup buang dan langkah katup buang/tinggi angkat katup sepanjang 10 mm; 15 mm; 20 mm; 25 mm dan 30 mm, tinggi jatuh air dan tinggi angkat masing-masing 1,5 m dan 6,5 m. Kemudian pompa Hidram dijalankan selama 20 menit dan dicatat tekanan yang terjadi setiap 5 menit, pada pipa pemasukan, pipa pembuangan dan pada tabung udara, hasilnya adalah sebagai berikut:

Hasil Penelitian

Tekanan yang terjadi dari hasil penelitian untuk tinggi angkat yang berbeda tercatat sebagai berikut:

Langkah katup (mm)	Tekanan (bar gauge)		
	Pemasukan	Pembuangan	Tabung Udara
10	0,44	0,645	0,45
15	0,45	0,65	0,45
20	0,455	0,67	0,455
25	0,455	0,67	0,47
30	0,46	0,68	0,48



Pembahasan

Sebelum membahas grafik dari hasil penelitian, terlebih dahulu perlu dihitung terlebih dahulu bahwa luas penampang lubang pembuangan minimal sama dengan luas penampang pipa pemasukan yang besarnya 1,5” dan diameter lubang pembuangan yang besarnya 40 mm maka:

luas penampang lubang pembuangan \geq luas penampang pipa pemasukan

keliling lubang pembuangan x tinggi angkat (S) $\geq 0,785 \times (1,5 \times 25,4 \text{ mm})^2$

$$3,14 \times 40 \text{ mm} \times (S) \geq 1139,51 \text{ mm}^2 \quad S \geq 9 \text{ mm}$$

Dengan demikian langkah katup pembuangan (S) minimum 9 mm

Dengan memperhatikan grafik gabungan tinggi angkat katup selama 20 menit dengan tekanan yang terjadi, maka akan didapat sebagai berikut:

- a. Langkah katup buang 10 mm:

Tekanan yang terjadi pada:

Pipa pemasukan sebesar 0,44 bar g

Pipa pembuangan sebesar 0,645 bar g

Tabung udara sebesar 0,45 bar g

- b. Langkah katup buang 15 mm:

Tekanan yang terjadi pada:

Pipa pemasukan sebesar 0,45 bar g

Pipa pembuangan sebesar 0,65 bar g

Tabung udara sebesar 0,45 bar g

- c. Langkah katup buang 20 mm:

Tekanan yang terjadi pada:

Pipa pemasukan sebesar 0,455 bar g

Pipa pembuangan sebesar 0,67 bar g

Tabung udara sebesar 0,455 bar g

d. Langkah katup buang 25 mm:

Tekanan yang terjadi pada:

Pipa pemasukan sebesar 0,455 bar g

Pipa pembuangan sebesar 0,67 bar g

Tabung udara sebesar 0,47 bar g

e. Langkah katup buang 30 mm:

Tekanan yang terjadi pada:

Pipa pemasukan sebesar 0,46 bar g

Pipa pembuangan sebesar 0,68 bar g
Tabung udara sebesar 0,48 bar g

SIMPULAN

- a. Dari hasil penelitian bahwa untuk tinggi angkat katup buang mulai dari 10 mm s/d 30 mm, peningkatan tekanan yang terjadi tidak terlalu signifikan
- b. Tekanan yang paling besar terjadi pada pipa pembuangan, sedangkan pada pipa pemasukan dan tabung udara hamper sama

SARAN

- a. Kekuatan pipa pembuangan harus sesuai dengan tinggi angkat air
- b. Perlu diingat bahwa 1 atm sama dengan 10 mka

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi, H., Tambunan, B. H., 2014, *Pengaruh Volume Tabung Udara Terhadap Efisiensi Pompa Hidram*, Jurnal Bidang Teknik Engineering Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal.
- Hanafie, J., dan Hans de longh, 1979, *Teknologi Pompa Hydraulic Ram*, Pusat Teknologi Pembangunan ITB, Bandung

Khurmi, R. S., 1984, *A Text Book of Hydraulic Machines*, S. Chand & Company Ltd, New Delhi.

Rao, G., 1983, *Fluid Flow Machines*, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.

Shuaibu Ndache Mohammed, 2007, *Design and Contruction of Ahidraulic Ram Pump*, Leonardo Electric Journal pf Practices and Technologies, Minna, Nigeria

Soedijono, A.M.,1987, *Perencanaan Bagian-Bagian Dari Pompa Hydraulic Ram*, Fakultas Non Gelar Teknologi, Universitas Diponegoro, Semarang,