

## Distribusi Tekanan Pada Instalasi Pompa *Hydraulic Ram (Hydrum)* Dengan *Ventury* Pada Pipa Isap

Carsoni<sup>1</sup>, Slamet Supriyadi<sup>2</sup>, Irna Farikhah<sup>3</sup>, Nuraksin<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas PGRI Semarang

Email: <sup>1</sup> [carsoni@upgris.ac.id](mailto:carsoni@upgris.ac.id)

<sup>2</sup> [slametsupriyadi@upgris.ac.id](mailto:slametsupriyadi@upgris.ac.id)

<sup>3</sup> [irnafarikhah@upgris.ac.id](mailto:irnafarikhah@upgris.ac.id)

<sup>4</sup> [nuraksin@upgris.ac.id](mailto:nuraksin@upgris.ac.id)

### ABSTRACT

*Hydraulic Ram Pump (Hydrum Pump) is a water pump that is easy and cheap 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 not yet covered by electricity, so it is hoped that it will lighten the workload of the surrounding community. This research was conducted at the Mechanical Engineering Laboratory, Universitas PGRI Semarang, which is located on Campus III Bendan Duwur Semarang. The method used is to make a hydraulic ram pump model and install a ventury on the suction pipe with experimental test variables, several changes in lift height and recorded pressures that occur at the beginning of the ventury, throat, end of ventury, intake pipe, exhaust pipe and air tube. By changing the lift height of the exhaust valve, the pressure that occurs also changes. The research was carried out by experiment, namely the exhaust valve drain hole of 40 mm with a lift height of 9 mm of the exhaust valve; 12 mm; 15 mm; 18mm; 21 mm and 24 mm, respectively, were recorded every 5 minutes for 20 minutes and then averaged. From the results of the study that starting from 9 mm to 24 mm the pressure increase was not too significant both at the inlet pipe, ventury, exhaust pipe and in the pump air tube.*

*Keywords: Hydraulic Ram, Pressure, Ventury*

### 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 dan memasang *ventury* pada pipa isap dengan uji eksperimen variabelnya beberapa perubahan tinggi angkat dan didata tekanan yang terjadi pada awal ventury, throat, akhir ventury, 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 lubangpembuangan katup buang 40 mm dengan tinggi angkat katup buang 9 mm; 12 mm; 15 mm; 18 mm; 21 mm dan 24 mm, masing-masing dicatat setiap 5 menit selama 20 menit dan kemudian diambil rata-ratanya. Dari hasil penelitian bahwa mulai dari 9 mm s/d 24 mm peningkatan tekanannya tidak terlalu signifikan baik pada pipa masuk, ventury, pipa buang maupun pada tabung udara pompa

**Kata kunci :** *Hydraulic Ram, Tekanan, Ventury.*

## 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 ke tempat 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 ke dalam pompa dibuang melalui katup pembuangan. Untuk itu peneliti memasang vantury pada pipa isap dan apa pengaruhnya terhadap tekanan.

## METODE PENELITIAN

### A. Tahap I:

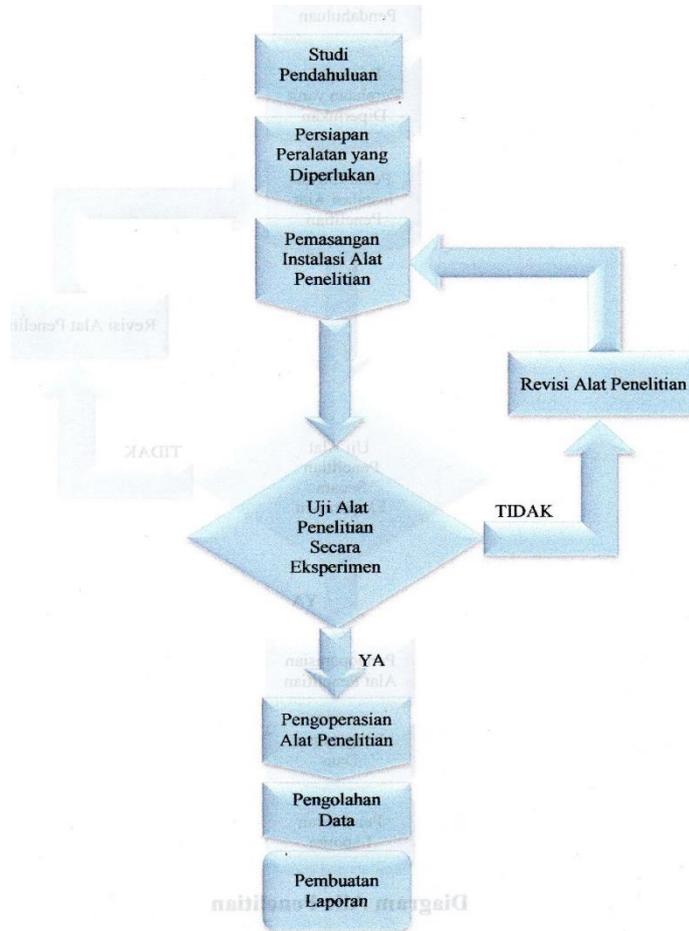
1. Survey Pendahuluan Tentang **Pompa Hidram**.
2. Studi Pustaka dari Hasil Penelitian yang Relevan.
3. Pembuatan Model Fisik Pompa Hidram.
4. Analisa Pompa Hidram.

### 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.

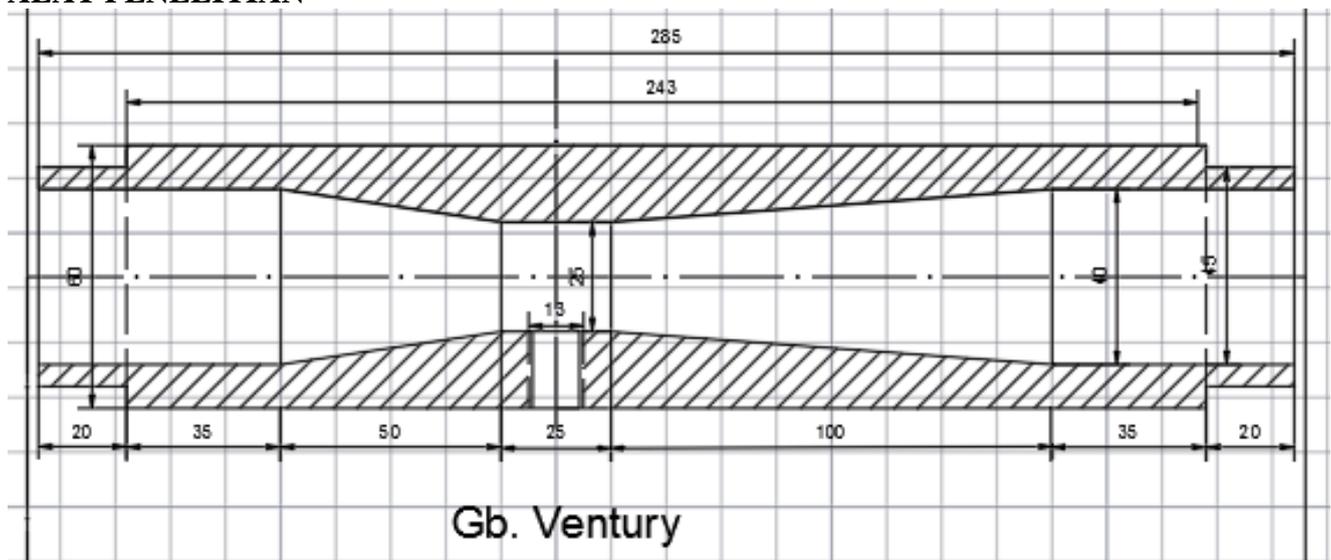
- Jalankan pompa hidram.

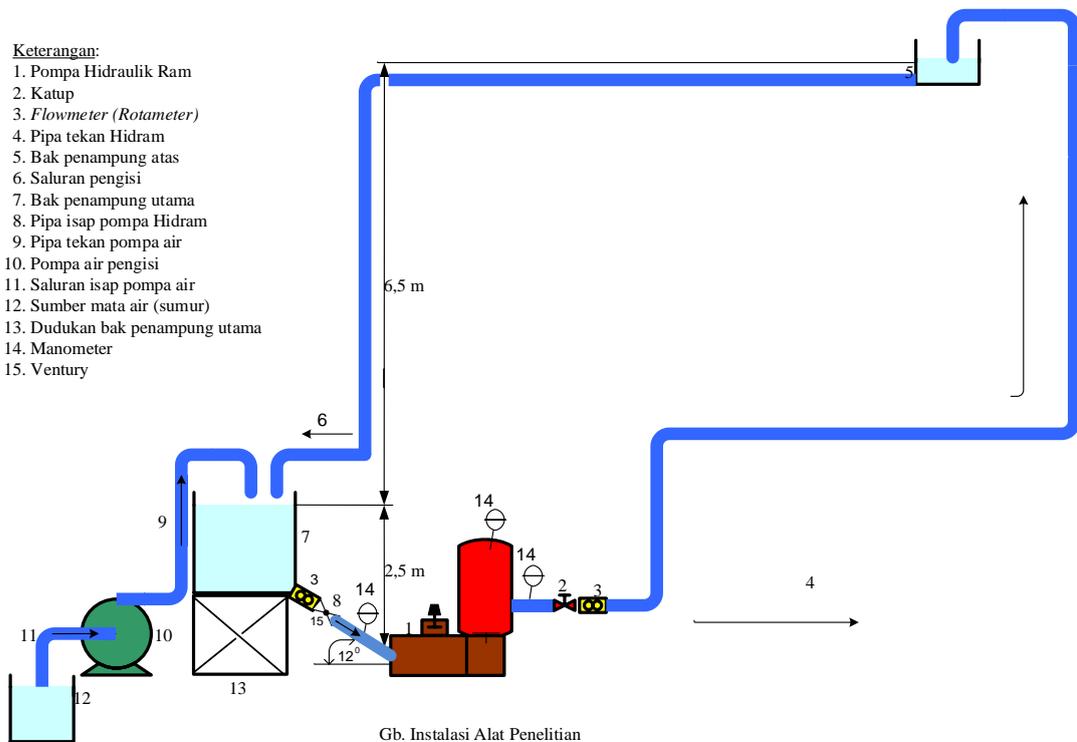
- Catat tekanan yang terjadi pada pipa pemasukan, ventury, pipa pembuangan dan padatabung udara masing-masing pada tinggi angkat katup 9 mm, 12 mm, 15 mm, 18 mm, 21 mm dan 24 mm.



**Diagram Alir Penelitian**

**ALAT 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 9 mm; 12 mm; 15 mm; 18 mm, 21 dan 24 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:

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:

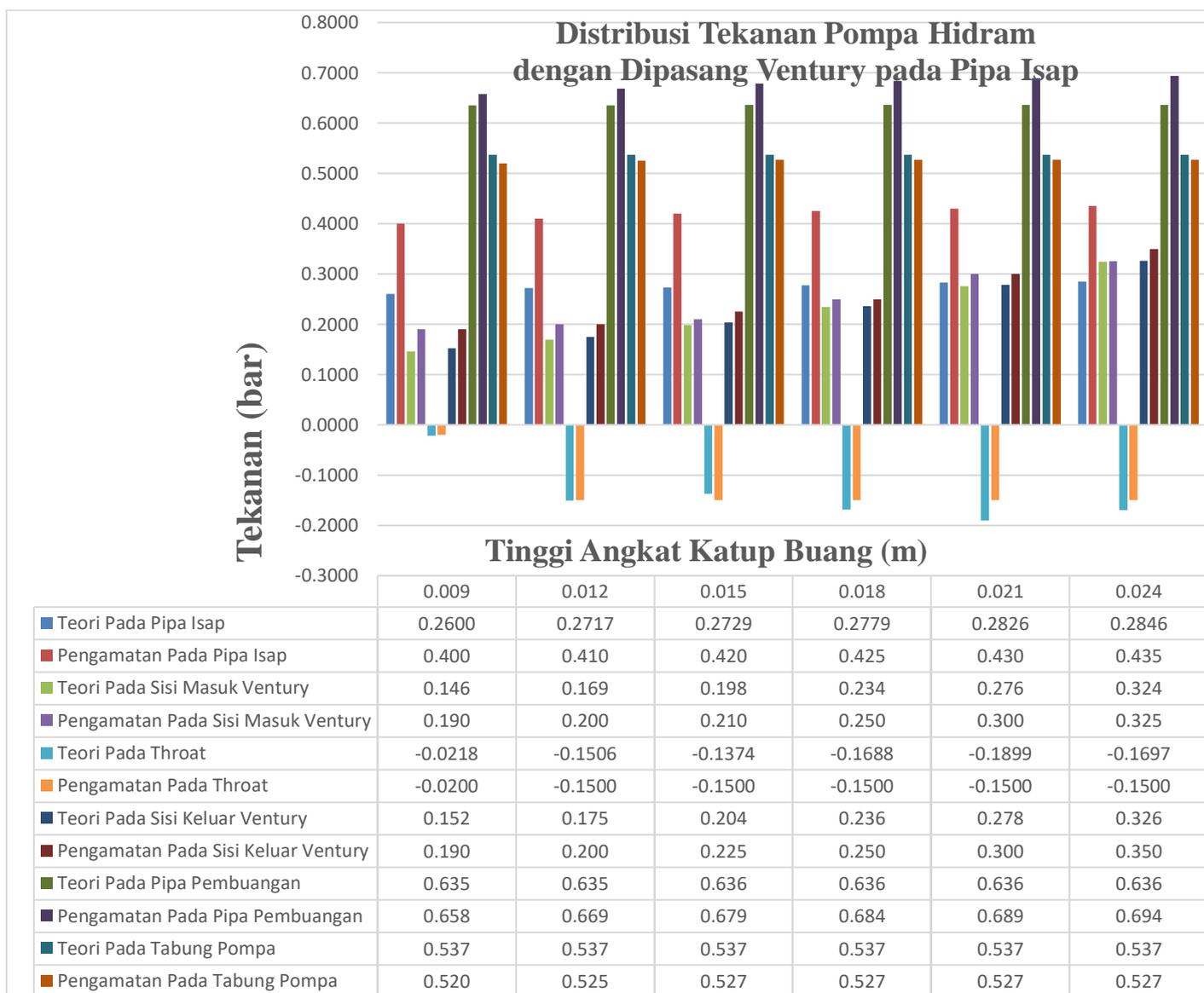
$$\begin{aligned} \text{luas penampang lubang pembuangan} &\geq \text{luas penampang pipa pemasukan} \\ \text{keliling lubang pembuangan} \times \text{tinggi angkat (S)} &= 0,785 \times (1,5 \times 25,4 \text{ mm})^2 \\ 3,14 \times 40 \text{ mm} \times (S) &\geq 1139,51 \text{ mm}^2 \quad S \geq 9 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dengan demikian langkah katup pembuangan (S) minimum 9 mm

## Hasil Penelitian

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

Langkah katup (m)	Pipa masuk (bar)		Ventury sisi masuk (bar)		Throat (bar)		Ventury sisi keluar (bar)		Pipa pembuangan (bar)		Tabung pompa (bar)	
	Teori	Amatan	Teori	Amatan	Teori	Amatan	Teori	Amatan	Teori	Amatan	Teori	Amatan
0,009	0,2600	0,400	0,146	0,190	-0,0218	-0,020	0,152	0,190	0,635	0,658	0,537	0,520
0,012	0,2717	0,410	0,169	0,200	-0,1506	-0,150	0,175	0,200	0,635	0,669	0,537	0,525
0,015	0,2729	0,420	0,198	0,210	-0,1374	-0,150	0,204	0,225	0,636	0,679	0,537	0,527
0,018	0,2779	0,425	0,234	0,250	-0,1688	-0,150	0,236	0,250	0,636	0,684	0,537	0,527
0,021	0,2826	0,430	0,276	0,300	-0,1899	-0,150	0,278	0,300	0,636	0,689	0,537	0,527
0,024	0,2846	0,435	0,324	0,325	-0,1697	-0,150	0,326	0,350	0,636	0,694	0,537	0,527



## **SIMPULAN**

- a. Dari hasil penelitian bahwa untuk tinggi angkat katup buang mulai dari 9 mm s/d 24 mm, peningkatan tekanan yang terjadi tidak terlalu signifikan
- b. Semakin panjang tinggi angkat katup buang semakin besar tekanan yang terjadi pada pipa isap
- c. Yang besar pengaruhnya terhadap tekanan pada pipa buang serta pada tabung udara adalah tinggi pengangkatan air ( $H_2$ )
- d. Tekanan hampa pada leher throat sangat kecil sehingga tidak mampu mengangkat air dari saluran pembuangan

## **SARAN**

- a. Kekuatan pipa pembuangan harus sesuai dengan tinggi angkat air
- b. Mengingat satuan pada manometer tidak sama, maka perlu dikonversi satuannya

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arora, K.R, 1980, dalam bukunya *Fluid Mechanics Hydraulics and Hydraulic Machines*, Standard Publishers Distributors, Nai Sarak, Delhi-6
- Gerhart, P. M., 1993, *Fundamentals of Fluid Mechanics*, Addison-Wisley Publishing Company, New York
- 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.
- Soedijono, A.M., 1987, *Perencanaan Bagian-Bagian Dari Pompa Hydraulic Ram*, Fakultas Non Gelar Teknologi, Universitas Diponegoro, Semarang,