

"DISTRIBUSI TEKANAN PENGARUH KETINGGIAN *VENTURY/EJECTOR* PADA PIPA ISAP, TERHADAP DEBIT POMPA *HYDRAULICRAM (HIDRAM)*"

Carsoni¹, Slamet Supriyadi², Rifki Hermana³, Nuraksin⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Mesin, Universitas PGRI
Semarang

Email: ¹carsoni@upgris.ac.id, ²slametsupriyadi@upgris.ac.id, ³rifkihermana@upgris.ac.id
⁴nuraksin@upgris.ac.id

ABSTRACT

Background: Hydraulic Ram Pump (Hidram 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.

Research Objectives: The advantage of this pump is that it does not use electricity or other fuels, while the disadvantage is its low efficiency. This is because some of the water that enters the pump is not all flowed to the pressure pipe but is wasted through the exhaust valve. Continuing previous research, namely the installation of Ventury/Ejectors on the suction pipe. By installing a Ventury/Ejector, it can be seen its effect on the efficiency of the pump. In this research, the Ventury/Ejector is installed with the distance/height variable on the Hydram pump, what is the effect on the pump discharge. Stages of Research Methods: This research was carried out at the Mechanical Engineering Laboratory, Universitas PGRI Semarang, which is located on Campus III Bendan Duwur Semarang. The method used is to make a model of a hydraulic ram pump and a ventury that can be moved/heighted by experimental tests

TKT: Demonstration of a system/subsystem model or prototype in a relevant environment.

Keyword : *Hydram, Ventury Height, Suction Pipe*

ABSTRAK

Latar belakang: 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.

Tujuan Penelitian: Keuntungan dari pompa ini adalah tidak menggunakan listrik atau bahan bakar lainnya, sedangkan kelemahannya adalah efisiensinya yang rendah. Hal ini dikarenakan sebagian air yang masuk kedalam pompa tidak semuanya dialirkan ke pipa tekan melainkan terbuang melalui katup buang. Melanjutkan penelitian yang telah lalu yaitu tentang pemasangan *Ventury/Ejektor* pada pipa isap. Dengan dipasang *Ventury/Ejektor* dapat diketahui pengaruhnya terhadap efisiensi pada pompa tersebut. **Pada penelitian kali ini *Ventury/Ejektor* dipasang dengan variabel jarak/ketinggian pada pompa Hydram, apa pengaruhnya terhadap debit pompa. Tahapan Metode Penelitian:** Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas PGRI Semarang yang lokasinya di Kampus III Bendan Duwur Semarang. Adapun metode yang digunakan adalah membuat model pompa *Hidram beserta Ventury* yang dapat dipindahkan tempatnya/ketinggiannya secara uji eksperimen

Kata kunci: *Hydram, Ketinggian Ventury, Pipa Isap*

PENDAHULUAN

Latar Belakang: 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 yang mengalir 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 karena pengaturan katup buang yang kurang tepat dan sebagian besar air yang masuk kedalam pompa dibuang melalui katup pembuangan.

Dengan penurunan tekanan yang ada pada Ventury diharapkan mampu mengisap kembali air dari pipa buangan sehingga penelitian kali ini *Ventury/Ejektor* dipasang dengan variabel jarak/ketinggian pada pipa isap pompa Hydrum lalu apa pengaruhnya terhadap debit pompa.

METODE PENELITIAN

1. Pemasangan Instalasi Alat Penelitian meliputi :

Pemasangan bak penampung utama, pemasangan pompa air pengisi bak penampung utama dan pemasangan pipa-pipa

2. Uji Model Secara Eksperimen meliputi:

Pompa Hidram Dipasang kemudian periksa jangan sampai terjadi kebocoran pada system pemipaan.

Jika terjadi kebocoran, lakukan revisi instalasi

3. Pengoperasian Pompa Hidram dengan ketinggian 1,25 m dari permukaan air buangan masing-masing pada tinggi angkat katup 9 mm, 12 mm, 15 mm, 18 mm, 21 mm dan 24 mm.

Yang dilakukan adalah:

Catat dimensi-dimensinya antara lain:

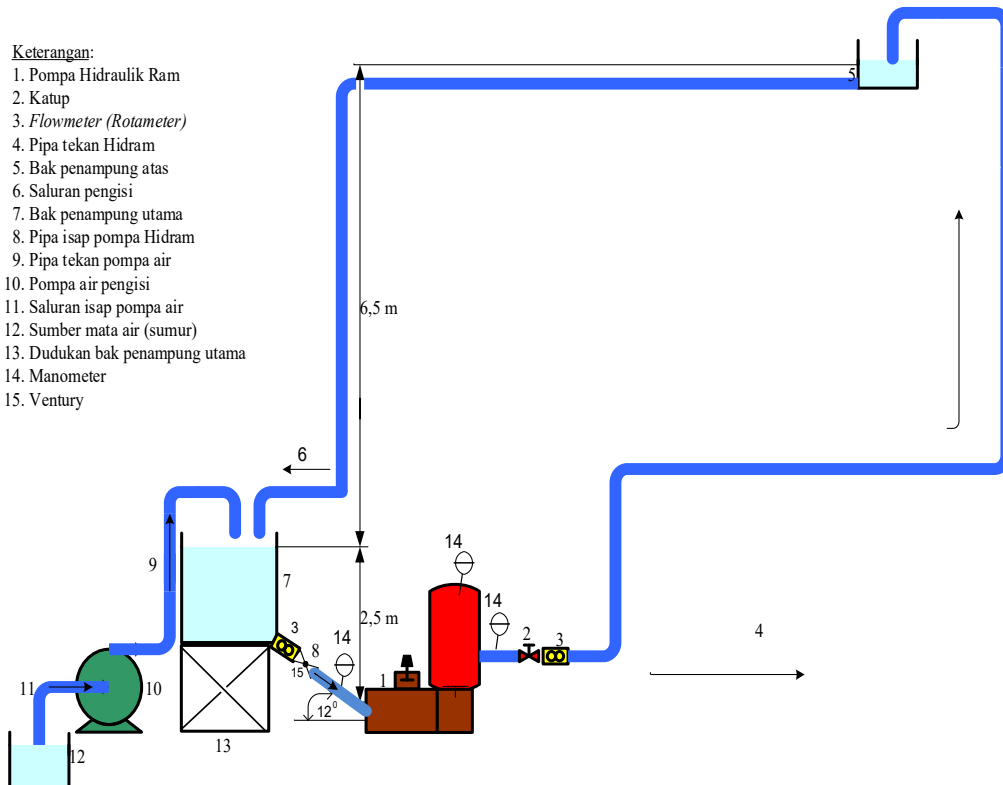
- a. Tekanan pada pipa isap, laju aliran air.
- b. Tekanan yang terdapat didalam tabung udara
- c. Tekanan-tekanan yang ada pada *Ventury*
- d. Laju aliran yang masuk kedalam *Ventury*
- e. Laju aliran pada pipa pembuangan (Debit)

4. Ulangi pada poin 3 dengan merubah ketinggian *Ventury*

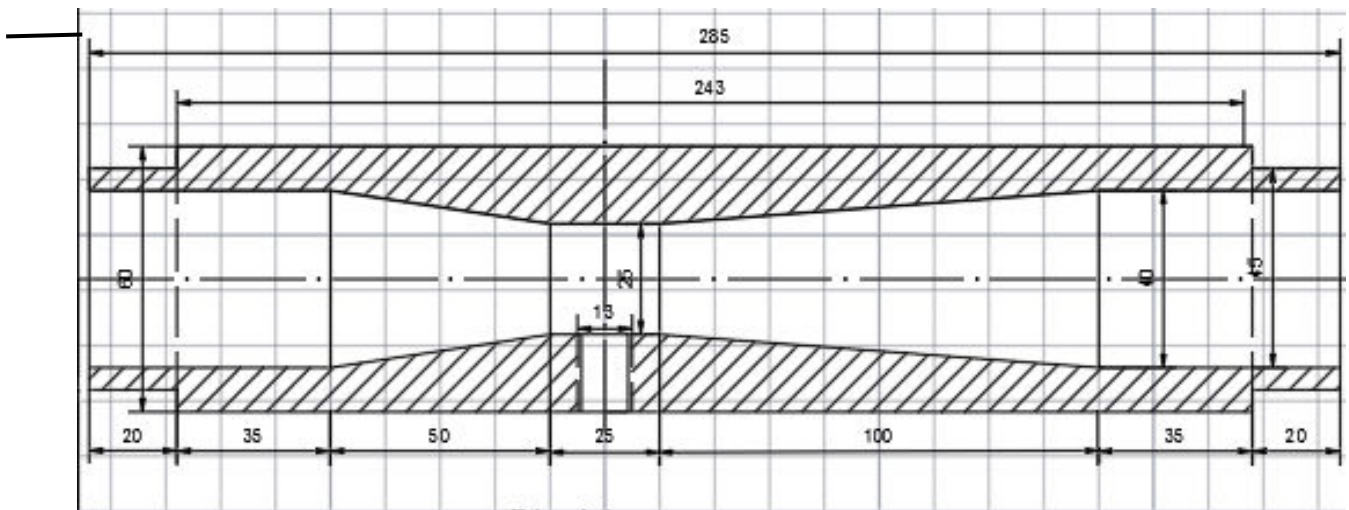
Bahan/Alat Penelitian:

Keterangan:

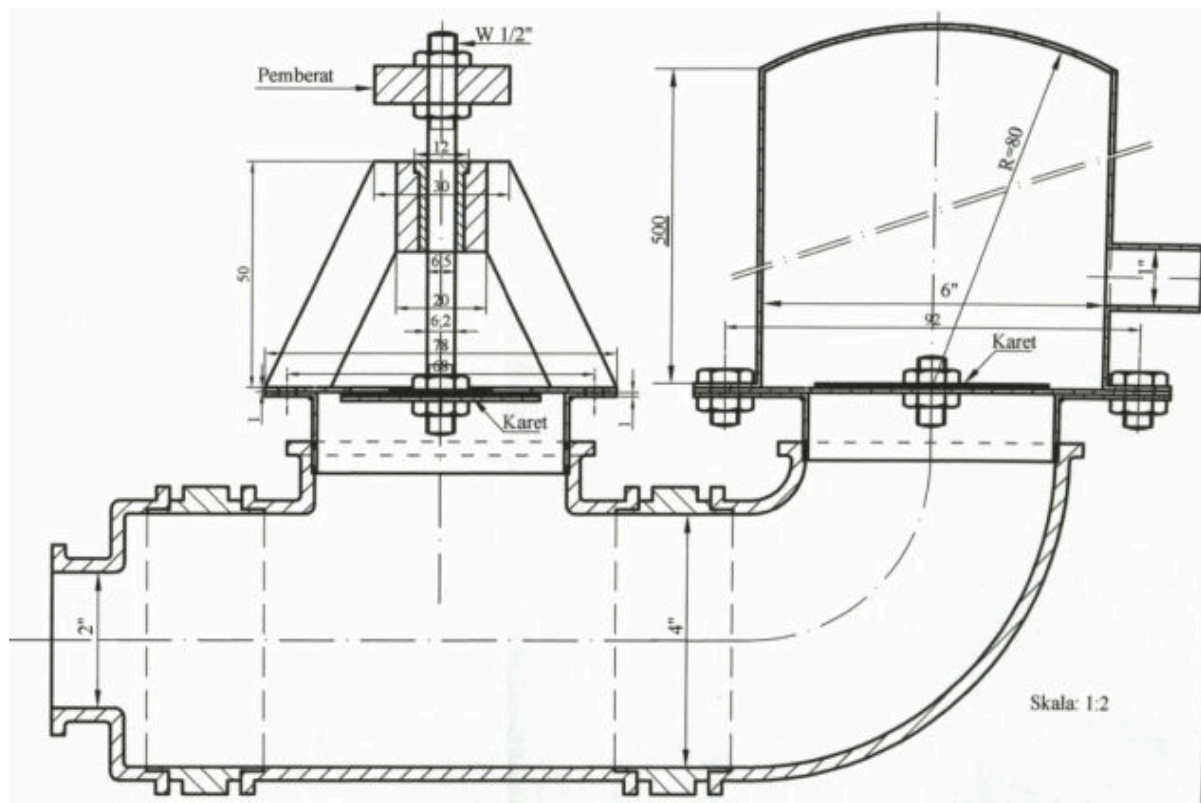
1. Pompa Hidraulik Ram
2. Katup
3. Flowmeter (Rotameter)
4. Pipa tekan Hidram
5. Bak penampung atas
6. Saluran pengisi
7. Bak penampung utama
8. Pipa isap pompa Hidram
9. Pipa tekan pompa air
10. Pompa air pengisi
11. Saluran isap pompa air
12. Sumber mata air (sumur)
13. Dudukan bak penampung utama
14. Manometer
15. Ventury



Gb.1. Instalasi Alat Penelitian



Gb.2. Ventury



Gb. 3. Pompa Hydraulic Ram (Hydrum)

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:

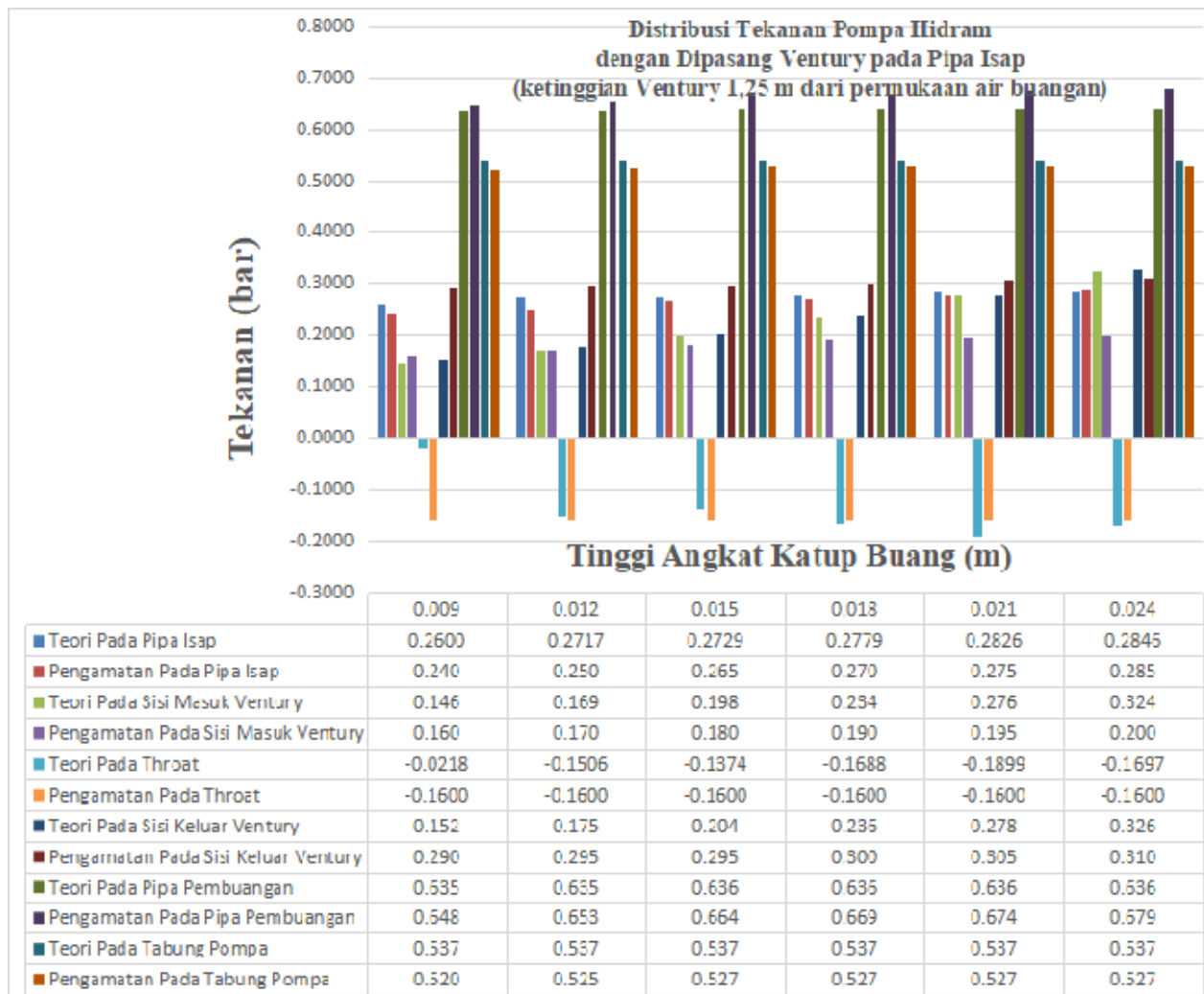
$$\frac{\text{luas penampang lubang pembuangan}}{\text{luas penampang pipa}} = \frac{\text{pemasukan}}{\text{keliling lubang pembuangan}} \times \frac{\text{tinggi angkat (S)}}{0,785 \times (1,5 \times 25,4 \text{ mm})^2} \times 3,14 \times 40 \text{ mm} \times (S)$$

$$1139,51 \text{ mm}^2 \leq S \leq 9 \text{ mm}$$

Dengan demikian langkah katup pembuangan (S) minimum 9 mm

Tabel 1. Tekanan yang terjadi dengan ketinggian Ventury 1,25 m dari permukaan air buangan:

Langkah katup (m)	Pipa Isap (bar)		Ventury sisi masuk (bar)		Throat (bar)		Ventury sisi keluar (bar)		Pipa pembuangan (bar)		Tabung pompa (bar)	
	Teori	Pengamatan	Teori	Amat an	Teori	Amat an	Teori	Amat an	Teori	Amat an	Teori	Amat an
0.012	0.2717	0.250	0.169	0.170	-0.1506	-0.160	0.175	0.295	0.635	0.653	0.537	0.525
0.015	0.2729	0.265	0.198	0.180	-0.1374	-0.160	0.204	0.295	0.636	0.664	0.537	0.527
0.018	0.2779	0.270	0.234	0.190	-0.1688	-0.160	0.236	0.300	0.636	0.669	0.537	0.527
0.021	0.2826	0.275	0.276	0.195	-0.1899	-0.160	0.278	0.305	0.636	0.674	0.537	0.527
0.024	0.2846	0.285	0.324	0.200	-0.1697	-0.160	0.326	0.310	0.636	0.679	0.537	0.527



SIMPULAN

- a. Semakin pendek/dekat antara *Ventury* dengan permukaan air buangan maka debit pompa semakin besar akan tetapi tidak signifikan. Pada penelitian ini ketinggian *Ventury* 1,25 m dimana penelitian sebelumnya 1,85 m.
- b. *Ventury* dengan dimensi seperti pada gambar dalam lampiran belum signifikan untuk mengangkat air dari pipa buang

SARAN

- a. Perlu penelitian dengan berbagai dimensi *Ventury*
- b. Mengingat satuan pada manometer tidak sama, maka perlu dikonversi satuannya

DAFTAR PUSTAKA

- Amin Nur Akhmadi, M. Taufik Qurohman, (2017), *Optimasi Desain Rancang Bangun Pompa Hidram*, Politeknik Harapan Bersama, Tegal
- 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.
- PT. Hidram Jaya Lestari, (2011), *Perancangan Pompa Hidram Di Desa Banyusoca, Playen, Gunungkidul*, UGM, Yogyakarta
- 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,
- Tia Setiawan, Slamet Riyadi, (2016), *Pembuatan Prototype Pompa Hidram Untuk Pengairan Pesawahan Di Dataran Tinggi*, Universitas Galuh, Ciamis.