

## PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA INPUT DAN PIPA OUTPUT TERHADAP KINERJA POMPA HIDRAM

Budi Santoso W<sup>1</sup>, Yudi Setiawan<sup>2</sup>, Loli Tasman<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Staff Pengajar Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

<sup>3</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

budi.santoso.wibowo.46@Gmail.co.id

### Abstrak

Provinsi Bangka Belitung merupakan salah satu provinsi yang memiliki potensi lahan pertanian yang sangat luas, dengan potensi sumber daya air melimpah disuatu daerah seringkali berlawanan dengan kondisi yang ada dimana sebagian wilayah masih terjadi kekurangan air. Seringkali adanya sumber air berada di bawah lokasi pemukiman ataupun lahan pertanian, sehingga kesulitan dalam memanfaatkannya. Penggunaan pompa listrik/diesel mempunyai konsekuensi biaya yang tidak sedikit, seperti yang dilakukan beberapa petani dengan menggunakan pompa diesel untuk mengairi ladang pertaniannya dari sungai yang ada di dekat lokasi. Salah satu teknologi yang sederhana dan murah untuk dimanfaatkan adalah dengan pemanfaatan pompa hidram. Metodologi dalam penelitian ini adalah penggerak pompa hidram berasal dari hantaman air yang masuk kedalam pompa melalui pipa yang bergantung kepada debit aliran yang masuk kedalam pompa. Penelitian ini membahas tentang kinerja pompa hidram pada variasi diameter pipa *Input* dan pipa *Output*. Hasil dari penelitian bahwa efisiensi terbesar pompa hidram untuk debit 8 LPM adalah pada variasi diameter pipa *Input* 1 inchi dan pipa *Output* 1½ inchi yaitu 9,5%, sedangkan efisiensi terendah pada variasi diameter pipa *Input* 1½ inchi dan pipa *Output* 1½ inchi yaitu 6,2%. Dari hasil penelitian yang didapatkan bahwa semakin besardiameter pipa *Input* dan semakin kecil diameter pipa *Output* maka efisiensi yang dihasilkan pada pompa hidram semakin besar.

**Kata Kunci:** Pompa Hidram, Variasi diameter pipa *Input* dan *Output*, Efisiensi

### Abstract

Bangka Belitung Province is one of the provinces that have a vast potential of agricultural land, with the potential for abundant water resources in an area that is often in contradiction with the conditions in which some regions still lack water. Often the source of water is under the location of settlements or agricultural land, so it is difficult to use it. The use of electric/diesel pumps has significant cost consequences, as some farmers do use diesel pumps to irrigate their farm fields from rivers that are nearby. One technology that is simple and inexpensive to use is the use of a hydam pump. The methodology in this study is that the hydam pump drive is derived from the impact of water entering the pump through a pipe that depends on the flow of flow entering the pump. This study discusses the performance of hydam pumps on variations in the diameter of the Input pipe and Output pipe. The results of the study that the greatest efficiency of hydam pump for discharge of 8 liters/minute is in the variation of the diameter of the Input pipe 1 inch and the Output pipe 1½ inches is 9.5%, while the lowest efficiency in the variation of the Input pipe diameter is 1½ inches and the Output pipe 1½ inches is 6, 2%. The results of the study found that the larger the diameter of the Input pipe and the smaller the diameter of the Output pipe, the greater the efficiency produced at the hydam pump.

**Keywords:** Hydam Pump, Input and Output pipe diameter, Efficiency

### PENDAHULUAN

Mietra Anggara dkk, [1] peneliti ini dilakukan tentang pengaruh variasi panjang pipa masuk (Drive Pipe) dan beban katup buang (Waste Valve) terhadap efisiensi pompa hidram. Dari penelitian ini untuk mengetahui efisiensi unjuk kerja

pompa hidram dengan variasi panjang pipa masuk dan beban katup buang. Metode penelitian melalui perancangan instalasi pompa hidram dengan pengamatan pengaruh panjang pipa masuk (3 meter, 6 meter, 8 meter), dan pengamatan pengaruh beban katup buang (450 kg, 830 kg, 1220 kg) terhadap debit pompa hidram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi tertinggi pompa hidram adalah

36,19% efisiensi D'Aubuisson pada berat beban 450 gram dan panjang pipa masuk 4 meter. Faktor panjang pipa masuk dan berat beban sangat berpengaruh terhadap debit pemompaan, debit buang, dan efisiensi pompa hidram.

Shodiqin [2], dalam penelitiannya yang berjudul pengaruh variasi tabung tekan terhadap efisiensi pada pompa hidram menggunakan pompa hidram dengan tinggi permukaan reservoir tetap 3 m, panjang pipa inlet 4 m dengan diameter 0,0635 m (2,5 inci), badan pompa berdiameter 1,5 inci, dan pipa penghantar berdiameter 0,5 inci dan tinggi 6 m. Dengan variasi volume tabung tekan dengan volume 4866,35 cm<sup>3</sup>, 5677,41 cm<sup>3</sup>, dan 6488,47 cm<sup>3</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi volume tabung tekan berpengaruh terhadap debit dan efisiensi pompa. Pada variasi volume tabung tekan 4866,35 cm<sup>3</sup> menghasilkan debit 0,0355 liter/detik dan efisiensi pompa hidram 10,625 %, pada variasi volume tabung tekan 5677,41 cm<sup>3</sup> menghasilkan debit 0,068 liter/detik dan efisiensi pompa 24,64 %, dan pada variasi volume tabung tekan 6488,47 cm<sup>3</sup> menghasilkan debit 0,072 liter/detik dan efisiensi pompa 28,32 %.

Aji Ageng Yuwono [3] Penelitian ini dilakukan tentang Pengaruh variasi diameter pipa inlet terhadap debit dan head pada pompa hidram. Dari penelitian pompa hidram pada pipa inlet diameter 1.5 inci didapatkan debit dan efisiensi terbesar adalah 0,064 liter/detik dan 33,84% pada head 4 meter, sedangkan debit dan efisiensi terkecil adalah 0,018 liter/detik dan 9,69% pada head 8 meter. Pada pipa inlet diameter 2 inci didapatkan debit dan efisiensi terbesar adalah 0.073 liter/detik dan 35,47% pada head 4 meter, sedangkan debit dan efisiensi terkecil adalah 0,022 liter/detik dan 11,49% pada head 8 meter. Pada pipa inlet diameter 2.5 inci didapatkan debit dan efisiensi terbesar adalah 0.082 liter/detik dan 37,88% pada head 4 meter, sedangkan debit dan efisiensi terkecil adalah 0,029 liter/detik dan 13,98% pada head 8 meter.

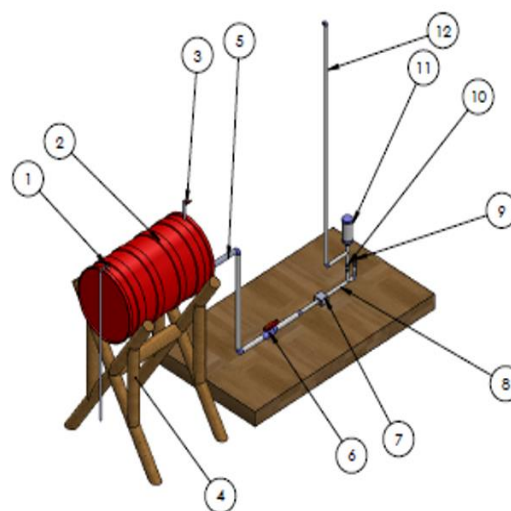
Sulthoni, Mohammad, [4] penelitian ini dilakukan tentang pengaruh diameter pipa inlet terhadap pemompaan pompa hidram. Dalam pengujian ini menggunakan variasi diameter 1 inci, 1.5 inci, 2 inci dan panjang pipa inlet 3 meter. Pipa penghantar yang digunakan yang digunakan berdiameter 0,75 inci panjang 6 meter dan tabung udara dengan volume 4.000 ml. Pada pengujian dengan diameter dengan diameter 2 inci didapatkan hasil paling besar yaitu 0,38 liter/detik. Pada percobaan pompa hidram ini dapat dapat disimpulkan bahwa variasi diameter berbanding lurus dengan debit pompa yang dihasilkan.

Hasan, M. Thaib. Dkk. [5] penelitian ini dilakukan tentang pengaruh panjang pipa inlet terhadap debit pompa hidram. Dalam pengujian ini menggunakan variasi panjang pipa inlet 3 meter, 4

meter, 5 meter dan diameter pipa inlet 3 inci. Pipa penghantar yang digunakan berdiameter 0,5 inci panjang 5 meter. Pada pengujian dengan panjang pipa inlet 5 meter didapatkan hasil paling besar yaitu 0,2583 liter/detik. Pada percobaan pompa hidram ini dapat disimpulkan bahwa semakin panjang pipa inlet maka semakin besar debit pompa yang dihasilkan.

Dari latar belakang penelitian di atas penelitian ini berfokus pada pompa hidram dengan variasi diameter pipa Input 1 inci dan pipa Output 1½ inci dengan ketinggian pipa Output 2 meter dengan tujuan untuk mengetahui kinerja dan efisiensi pompa hidram.

## METODE PENELITIAN



|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| 1. Valve I      | 2. Tangki air          |
| 3. Valve II     | 4. Rangka              |
| 5. Pipa Head    | 6. kran pengatur debit |
| 7. flow meter   | 8. pipa Input          |
| 9. valve primer | 10. Valve skunder      |
| 11. Air chamber | 12. 7Pipa Output       |

**Gambar 1 Rancangan Alat Penelitian**

Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi hasil dari alat yang dibuat. pengambilan dilakukann dengan variasi pipa *Input* berdiameter 1 inci dan 1½ inci dengan variasi pipa *Output* berdiameter 1 inci dan 1½ inci dan ketinggian pipa *Output* dibuat konstan (h): 2 meter serta laju aliran air pada pipa *Input* divariasikan dengan debit laju aliran 8 LPM dan 7 LPM. Pengambilan data pada penenlitian ini adalah data debit air pada pipa *Output*.dengan menggunakan gelas ukur namun penelitian ini tidak menghitung tekanan air pada *input* dan *output* pompa hidram.

## Proses Kerja Pompa Hidram

Proses kerja pompa hidram pada penelitian ini antara lain sebagai berikut: Air diisi ke dalam tabung melewati stop kran pada pipa *Input* tabung dengan kapasitas 200 liter kemudian stop kran dibuka full supaya air mengalir ke pompa hidram. Air mengalir melalui pipa *Input* pompa hidram ke dalam pompa hidram menuju katup pembuangan air. Aliran air dengan kecepatan tinggi menuju katup pembuangan sehingga membuat katup buang tertutup dikarenakan katub buang terdapat pemberat menyebabkan pemberat tersebut melawan tekanan air, sehingga sebagian air keluar melalui katub buang dan sebagian air berubah arah membuat tekanan aliran air tinggi

Pada saat aliran air berubah arah dan tekanan air pada *Input* juga bertekanan tinggi sehingga pada saat yang bersamaan tekanan air *Input* pipa masuk dan tekanan air pada katup buang bertabrakan dan menyebabkan katup penghantar terbuka sehingga aliran air masuk melalui katup penghantar. Katup penghantar tertutup sehingga aliran air tidak bisa kembali lagi dan satu - satunya jalan untuk air keluar dari pipa *Output* sehingga aliran air keluar melalui pipa *Output*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

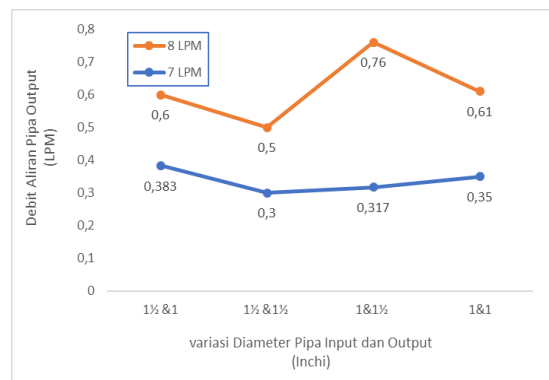
Dari penelitian dengan debit aliran masuk dari pompa hidram 8 LPM dan 7 LPM dan dengan memvariasikan diameter pipa *Input* dan *Output* pada pompa hidram diperoleh hasil pada tabel berikut:

**Tabel 1 Data Penelitian Pada Debit Input 8 LPM.**

| pipa<br>Input/Pipa<br>Output | Debit Input<br>(LPM) | Debit Output<br>(LPM) |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1½ & 1                       | 8                    | 0,6                   |
| 1½ & 1½                      | 8                    | 0,5                   |
| 1&1½                         | 8                    | 0,76                  |
| 1&1                          | 8                    | 0,61                  |

**Tabel 2 Data Penelitian Pada Debit Input 7 LPM.**

| pipa<br>Input/Pipa<br>Output | Debit Input<br>(LPM) | Debit Output<br>(LPM) |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1½ & 1                       | 7                    | 0,383                 |
| 1½ & 1½                      | 7                    | 0,3                   |
| 1&1½                         | 7                    | 0,317                 |
| 1&1                          | 7                    | 0,35                  |



**Gambar 2 Grafik Hubungan Variasi Diameter Pipa Dan Debit Output Pompa Hidram**

Pada grafik di atas menunjukkan bahwa rata-rata air yang keluar dari pipa *Output* pada pompa hidram dengan variasi pipa *Input* 1½ inchi dan pipa *Output* 1 inchi dengan ketinggian pipa 2 meter dan debit *Input* 8 LPM debit *Output* air yang dihasilkan dari pipa *Output* yaitu 0,6 LPM. Sedangkan debit *Input* 7 LPM debit *Output* air yang dihasilkan dari pipa *Output* yaitu 0,383 LPM.

Pada variasi pipa *Input* 1½ dan pipa *Output* 1½ dengan ketinggian pipa 2 meter dan debit air 8 LPM maka air yang dihasilkan dari pipa *Output* yaitu 0,5 LPM. Sedangkan debit *Input* 7 LPM air yang dihasilkan dari pipa *Output* yaitu 0,3 LPM.

Pada variasi pipa *Input* 1 inchi dan pipa *Output* 1½ inchi dengan ketinggian pipa 2 meter dan debit *Input* 8 LPM maka air yang dihasilkan dari pipa *Output* yaitu 0,763 LPM. Sedangkan debit *Input* 7 LPM air yang dihasilkan dari pipa *Output* yaitu 0,317 LPM.

Pada variasi pipa *Input* 1 inchi dan pipa *Output* 1 inchi dengan ketinggian pipa 2 meter dan debit *Input* 8 LPM maka air yang dihasilkan dari pipa *Output* yaitu 0,617 LPM. Sedangkan debit *Input* 7 LPM air yang dihasilkan dari pipa *Output* yaitu 0,35 LPM. Pada grafik perbandingan di atas semakin besar diameter pipa *Input* dan semakin kecil diameter pipa *Output* maka debit *Output* air yang dihasilkan pompa hidram akan semakin besar

## Efisiensi Pompa Hidram

Perhitungan efisiensi rata - rata dari pompa hidram dapat dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini :

Rumus :

$$\eta = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

$\eta$  = Efisiensi pompa hidram

*Output* = Debit air yang keluar (LPM)

*Input* = Debit air yang masuk (LPM)

**Tabel 3 Efisiensi Kinerja Pompa Hidram.**

| No | Debit <i>Input</i> (LPM) | Variasi Pipa <i>Input</i> dan pipa <i>Output</i> | Efisiensi pompa hidram (%) |
|----|--------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. | 8                        | 1½ inchi dan 1 inchi                             | 7,5 %                      |
|    |                          | 1½ inchi dan 1½ inchi                            | 6,2 %                      |
|    |                          | 1 inchi dan 1½ inchi                             | 9,5 %                      |
|    |                          | 1 inchi dan 1 inchi                              | 7,7 %                      |
| 2. | 7                        | 1½ inchi dan 1 inchi                             | 5,4 %                      |
|    |                          | 1½ inchi dan 1½ inchi                            | 4,2 %                      |
|    |                          | 1 inchi dan 1½ inchi                             | 4,5 %                      |
|    |                          | 1 inchi dan 1 inchi                              | 5 %                        |

Nilai efisiensi tertinggi untuk debit *Input* 8 LPM dengan variasi diameter pipa *Input* 1 inchi dan pipa *Output* 1½ inchi yaitu 9,5 %, sedangkan untuk debit *Input* 7 LPM efisiensi tertingginya dengan variasi diameter pipa *Input* 1½ inchi dan pipa *Output* 1 inchi yaitu 5,4 % dan efisiensi terendah pada pompa hidram yaitu pada debit *Input* 8 LPM dengan variasi diameter pipa *Input* 1½ inchi dan pipa *Output* 1½ inchi yaitu 6,2 %, sedangkan untuk debit *Input* 7 LPM efisiensi terendah dengan variasi diameter pipa *Input* 1½ inchi dan pipa *Output* 1½ inchi 4,2 %.

## KESIMPULAN

Debit aliran pada pipa *Output* yang dihasilkan pompa hidram pada ketinggian pipa 2 m

terbesar yaitu 0,763 LPM dengan variasi diameter pipa *Input* 1 inchi dan pipa *Output* 1½ inchi dengan debit *Input* 8 LPM. sedangkan debit aliran *Output* terendah yaitu 0,3 LPM pada variasi diameter pipa *Input* 1½ inchi dan pipa *Output* 1½ inchi dengan debit *Input* 7 LPM.

Efisiensi pompa hidram terbesar adalah pada variasi diameter pipa *Input* 1 inchi dan pipa *Output* 1½ inchi dengan debit *Input* 8 LPM yaitu 9,5 %, sedangkan untuk efisiensi terendah terjadi pada debit *Input* 7 LPM pada variasi diameter pipa *Input* 1½ inchi dan pipa *Output* 1½ inchi yaitu 4,2 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mietra Anggara, dkk.2013. Pengaruh Variasi Panjang Pipa Masuk (Drive Pipe) dan Beban Katup Buang (Waste Valve) Terhadap Efisiensi Pompa Hidram. Volume 5. No 2
- [2] Shodiqin. 2015. *Variasi Volume Tabung Tekan: Terhadap Kinerja Pompa Hidram*. Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
- [3] Ageng Yuwono, Aji (2015) Pengaruh Variasi Diameter Pipa Inlet Terhadap Debit Dan Head Pada Pompa Hidram. Diploma Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [4] Sulthoni, M. (2011). Pengaruh Diameter Pipa Inlet Terhadap Debit Pemompaan Pompa Hidram. Jurnal Semantic Scholar
- [5] Hasan, M. Thaib. Dkk. 2014. Pengaruh Panjang Pipa Keluaran Terhadap Kinerja Pompa Hidraulic Ram Pump (Hydram). Jurnal Ilmiah Jurutera Volume 01 No. 02 (11.2014) 001-005