

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1.1. Proses Pengambilan Data

Pada saat melakukan pengambilan data dari rancang bangun pompa hidram *double power* ini. Ada beberapa langkah kerja yang harus dilakukan yaitu :

1. Langkah pertama dalam pengujian ini adalah merakit pompa hidram *double power* sesuai dengan *design* yang telah dibuat.



Gambar 4.1 Proses Perakitan Pompa Hidram *Doble Power*  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Proses pemasangan pipa masuk (*input*) dengan panjang 1 m dan ketinggian 1,1 m



Gambar 4.2 Pemasangan pipa masuk (*input* pipa)  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3. Proses pemasangan simulator penampung sumber air yang berupa drum/ember. Kemudian di koneksi dengan pompa hidram *double power*.



Gambar 4.3 Pemasangan Simulator Sumber  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

4. Proses pemasangan instalasi pompa air sebagai simulator pemasok kebutuhan air.



Gambar 4.4 Simulator Kebutuhan Air  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

1. Proses perakitan tabung udara dengan volume tabung  $621,7985 \text{ cm}^3$ ,  $1865,3955 \text{ cm}^3$ ,  $3108,9925 \text{ cm}^3$ ,  $4352,5895 \text{ cm}^3$ ,  $5596,1865 \text{ cm}^3$
5. kemudian dipasangkan ke badan pompa hidram secara bergantian.



Gambar 4.5 Proses Pembuatan Tabung Udara  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.6 Proses Pemasangan Tabung Udara ke badan  
Pompa Hidram *Doble Power*  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

6. Sebelum menjalankan alat, kalibrasai terlebih dahulu kesesuaian alat, performa pompa dan alat ukur beserta metode simulasi pengambilan datanya.
7. Menjalankan sistem dan melakukan pengujian yaitu dengan mencatat debit air masuk, debit limbah dan debit hasil keluaran dengan menggunakan gelas ukur dan *stopwatch*.

#### 4.2. Hasil Pengujian Pompa Hidram *Doble Power*

Pada pengujian pompa hidram *doble power* ini pipa yang digunakan sebagai tabung udara adalah pipa PVC diameter 8,9 cm dengan 5 variasi volume tabung 621,7985 cm<sup>3</sup>, 1865,3955 cm<sup>3</sup>, 3108,9925 cm<sup>3</sup>, 4352,5895 cm<sup>3</sup>, 5596,1865 cm<sup>3</sup> dan *power* (katub limbah) ada 2, pipa masuk berukuran 1” dengan ketinggian 1,1 m, pipa keluar berukuran ½” dengan ketinggian 5 m dan waktu yang digunakan untuk penelitian ini adalah 60 detik.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi tabung udara terhadap efisiensi pompa hidram *double power*. Adapun pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian debit air masuk
2. Pengujian debit air Limbah
3. Pengujian debit keluar

##### 4.2.1 Pengujian Debit Air Masuk

Untuk melakukan pengujian debit air masuk, maka dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots 4.1$$

Diketahui :

- H = 1,1 m  
h = 5 m

$$V = 0,04674 \text{ m}^3$$

$$t = 60 \text{ Detik}$$

Maka :

$$Q_s = \frac{V}{t}$$

$$= \frac{0,04674}{60}$$

$$= 0,000779 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,779 \text{ Ltr/s}$$

$$= 46,74 \text{ Ltr/menit}$$

Sebelum Pengujian debit air masuk, koneksi antara pipa masuk dan pompa dilepas terlebih dahulu agar bisa mengukur debit airnya. Pengujian debit air masuk diuji dengan melakukan pengisian drum simulator penampung air kemudian air dialirkan selama 60 detik setelah selesai debit air diukur menggunakan gelas ukur yang telah disiapkan.

Pengujian debit air masuk dapat dilihat dari tabel pengujian sebagai berikut :

Tabel 4.1 Pengujian debit Masuk

Pengujian	Waktu (s)	Head Masuk (m)	Debit air masuk (Ltr/menit)
1	60	1,1	48,66
2	60	1,1	45,18
3	60	1,1	46,52
4	60	1,1	45,73
5	60	1,1	47,87
Rata – rata			46,79

Berdasarkan data pada tabel 4.1 dapat diketahui bahwa debit air masuk yang dihasilkan pada pipa diameter 1” dengan ketinggian 1,1 m memperoleh debit air rata – rata sebesar 46,79 Liter/menit.

#### 4.2.2 Pengujian Debit Air Limbah

Untuk menguji Debit Air Limbah pastikan semua alat dan seluruh instalasi pada pompa hidram *double power* tersambung semua. Kemudian pompa dialirkan selama 60 detik, setelah selesai debit air limbah diukur menggunakan gelas ukur. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan pompa hidram *double power* dapat diperoleh data sebagai berikut :

Pengujian Debit Air Limbah dapat dilihat dari tabel pengujian sebagai berikut :

Tabel 4.2 Pengujian debit Air Limbah

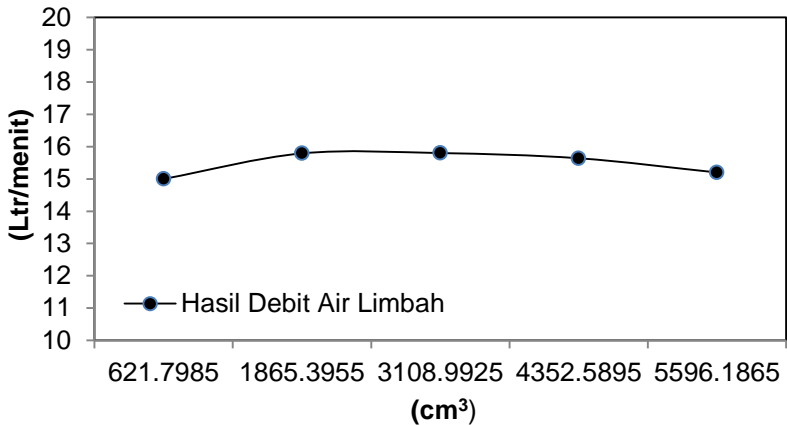
Pengujian	Volume Tabung (cm <sup>3</sup> )	Head Masuk (m)	Head Keluar (m)	Waktu (s)	Debit air Limbah (Ltr/menit)	
1	621,7985	1,1	5	60	14,58	
2	621,7985	1,1	5	60	14,74	
3	621,7985	1,1	5	60	15,38	
4	621,7985	1,1	5	60	14,92	
5	621,7985	1,1	5	60	15,38	
		Rata – rata				15,00
1	1865,3955	1,1	5	60	16,20	
2	1865,3955	1,1	5	60	16,00	
3	1865,3955	1,1	5	60	14,80	
4	1865,3955	1,1	5	60	15,44	
5	1865,3955	1,1	5	60	16,52	
		Rata – rata				15,80

1	3108,9925	1,1	5	60	15,36
2	3108,9925	1,1	5	60	16,16
3	3108,9925	1,1	5	60	15,44
4	3108,9925	1,1	5	60	15,60
5	3108,9925	1,1	5	60	16,42
					Rata – rata
					15,80
1	4352,5895	1,1	5	60	15,10
2	4352,5895	1,1	5	60	15,70
3	4352,5895	1,1	5	60	15,84
4	4352,5895	1,1	5	60	15,24
5	4352,5895	1,1	5	60	16,30
					Rata – rata
					15,64
1	5596,1865	1,1	5	60	14,84
2	5596,1865	1,1	5	60	15,70
3	5596,1865	1,1	5	60	15,68
4	5596,1865	1,1	5	60	15,74
5	5596,1865	1,1	5	60	14,06
					Rata – rata
					15,20

---

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dibuat grafik hubungan antara volume tabung dengan nilai debit air limbah pompa hidram seperti pada grafik 4.7





Gambar 4.7 Grafik Hubungan antara volume tabung udara dengan nilai debit air limbah

Dari grafik 4.7 dapat dilihat bahwa debit air limbah pada pompa hidram *double power* memiliki debit tertinggi yaitu pada pompa hidram dengan volume tabung 1865,3955 cm<sup>3</sup> dan volume tabung 3108,9925 cm<sup>3</sup> yang mempunyai nilai rata – rata debit yang sama yaitu 15,8 Liter/menit, Sedangkan debit air limbah terendah ada pada pompa hidram dengan volume tabung 621,7985 cm<sup>3</sup> dengan debit air 15 Liter/menit.

#### 4.2.3 Pengujian Debit Air Keluar

Untuk menguji Debit Air Keluar pastikan semua alat dan seluruh instalasi pada pompa hidram *double power* tersambung semua. Kemudian pompa dialirkan selama 60 detik, setelah selesai debit air limbah diukur menggunakan gelas ukur. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan pompa hidram *double power* dapat diperoleh data sebagai berikut :

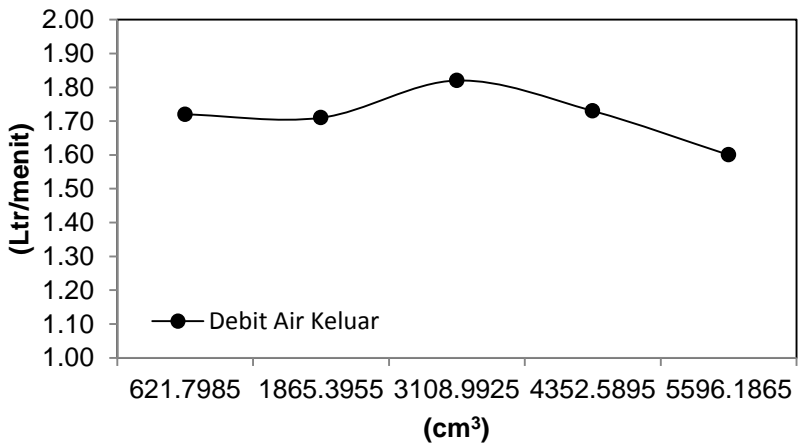
Pengujian Debit Air Keluar dapat dilihat dari tabel pengujian sebagai berikut :

Tabel 4.3 Pengujian Debit Air Keluar

Pengujian	Volume Tabung (cm <sup>3</sup> )	Head Masuk (m)	Head Keluar (m)	Waktu (s)	Debit air Keluar (Ltr/menit)	
1	621,7985	1,1	5	60	1,78	
2	621,7985	1,1	5	60	1,70	
3	621,7985	1,1	5	60	1,71	
4	621,7985	1,1	5	60	1,70	
5	621,7985	1,1	5	60	1,72	
		Rata – rata				1,72
1	1865,3955	1,1	5	60	1,65	
2	1865,3955	1,1	5	60	1,71	
3	1865,3955	1,1	5	60	1,69	
4	1865,3955	1,1	5	60	1,74	
5	1865,3955	1,1	5	60	1,77	
		Rata – rata				1,71
1	3108,9925	1,1	5	60	1,81	
2	3108,9925	1,1	5	60	1,85	
3	3108,9925	1,1	5	60	1,78	
4	3108,9925	1,1	5	60	1,84	
5	3108,9925	1,1	5	60	1,82	
		Rata – rata				1,82
1	4352,5895	1,1	5	60	1,74	
2	4352,5895	1,1	5	60	1,71	
3	4352,5895	1,1	5	60	1,75	
4	4352,5895	1,1	5	60	1,70	
5	4352,5895	1,1	5	60	1,75	

		Rata – rata			1,73
1	5596,1865	1,1	5	60	1,64
2	5596,1865	1,1	5	60	1,62
3	5596,1865	1,1	5	60	1,55
4	5596,1865	1,1	5	60	1,56
5	5596,1865	1,1	5	60	1,64
		Rata – rata			1,60

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dibuat grafik hubungan antara Volume Tabung dengan nilai debit air keluar pompa hidram seperti pada grafik 4.8



Gambar 4.8 Grafik Hubungan antara volume tabung dengan nilai debit air keluar

Dari grafik 4.8 dapat dilihat bahwa debit air keluar pada pompa hidram *double power* memiliki debit tertinggi yaitu pada pompa hidram dengan volume tabung 3108,9925 cm<sup>3</sup> yang

mempunyai nilai debit sebesar 1,82 Liter/menit, Sedangkan debit air keluar terendah ada pada pompa hidram dengan volume tabung 5596,1865 cm<sup>3</sup> dengan debit air 1,60 Liter/menit.

#### 4.3. Pengaruh Volume Tabung Terhadap Efisiensi Pompa Hidram *Doble Power*

Dalam penelitian ini menggunakan tabung udara diameter 8,9 cm dengan volume tabung yang berbeda – beda. Tingkat air yang digunakan pada posisi 1,1 m dengan ketinggian pipa keluar 5 m. Untuk mengetahui efisiensi pompa *hydram* dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan persamaan D'Aubuisson (Michael and Kheepar, 1997).

$$\eta = \frac{q(H+h)}{(Q+q)H} \times 100 \% \dots\dots\dots 4.2$$

Dimana :

- $\eta_A$  = Efisiensi Pompa Hidram Menurut D'Aubuisson (%)
- $q$  = Debit Air Keluar (Lt /s)
- $Q$  = Debit Air Limbah (Lt /s)
- $h$  = *Head* Keluar (m)
- $H$  = *Head* Masuk (m)

Sehingga diperoleh Efisiensi Volume Tabung 621,7985 cm<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} \eta_A &= \frac{q(H+h)}{(Q+q)H} \times 100 \% \\ &= \frac{1,72 (1,1 + 5)}{(15 + 1,72) 1,1} \times 100 \% \\ &= \frac{10,492}{18,392} \times 100 \% \\ &= 57,05 \% \end{aligned}$$

Efisiensi Volume Tabung 1865,3955 cm<sup>3</sup>

$$\begin{aligned}\eta_A &= \frac{q(H+h)}{(Q+q)H} \times 100 \% \\ &= \frac{1,71(1,1+5)}{(15,79+1,71)1,1} \times 100 \% \\ &= \frac{10,431}{19,25} \times 100 \% \\ &= 54,18 \%\end{aligned}$$

Efisiensi Volume Tabung 3108,9925 cm<sup>3</sup>

$$\begin{aligned}\eta_A &= \frac{q(H+h)}{(Q+q)H} \times 100 \% \\ &= \frac{1,82(1,1+5)}{(15,8+1,82)1,1} \times 100 \% \\ &= \frac{11,102}{19,382} \times 100 \% \\ &= 57,28 \%\end{aligned}$$

Efisiensi Volume Tabung 4352,5895 cm<sup>3</sup>

$$\begin{aligned}\eta_A &= \frac{q(H+h)}{(Q+q)H} \times 100 \% \\ &= \frac{1,73(1,1+5)}{(15,64+1,73)1,1} \times 100 \% \\ &= \frac{10,553}{19,107} \times 100 \% \\ &= 55,23 \%\end{aligned}$$

Efisiensi Volume Tabung 5596,1865 cm<sup>3</sup>

$$\begin{aligned}\eta_A &= \frac{q(H+h)}{(Q+q)H} \times 100 \% \\ &= \frac{1,6(1,1+5)}{(15,2+1,6)1,1} \times 100 \%\end{aligned}$$

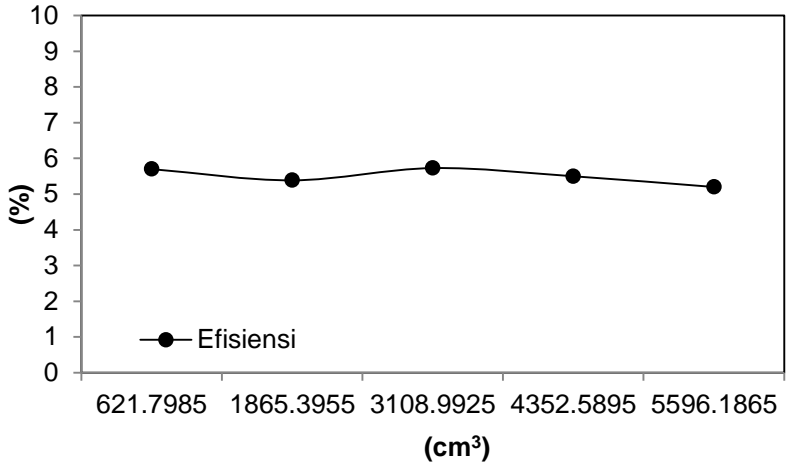
$$\begin{aligned}
 &= \frac{9,76}{18,48} \times 100 \% \\
 &= 52,81 \%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4.4 Pengaruh volume tabung terhadap efisiensi pompa hidram *double power*

No	Volume Tabung (cm <sup>3</sup> )	Head Masuk (m)	Waktu (s)	Debit air masuk (Ltr/mnt)	Debit Air Keluar (Ltr/mnt)	Debit Air Limbah (Ltr/mnt)	Efisiensi (%)
1	621,7985	1,1	60	46,79	1,72	15,00	57,05
2	1865,3955	1,1	60	46,79	1,71	15,79	54,18
3	3108,9925	1,1	60	46,79	1,82	15,80	57,28
4	4352,5895	1,1	60	46,79	1,73	15,64	55,23
5	5596,1865	1,1	60	46,79	1,60	15,20	52,81

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dibuat grafik hubungan antara volume tabung dengan efisiensi pada pompa hidram *double power* seperti pada grafik 4.9



Gambar 4.9 Grafik Hubungan antara volume tabung dengan efisiensi pompa hidram *double power*

Berdasarkan pada grafik 4.9 diatas dapat dilihat bahwa pompa hidram *double power* dengan menggunakan beberapa variasi volume tabung yang mempunyai efisiensi tertinggi ada pada pompa hidram *double power* dengan volume tabung 3108,9925 cm<sup>3</sup> yaitu sebesar 57,28 %. Sedangkan efisiensi terendah ada pada pompa hidram *double power* dengan volume tabung 5596,1865 cm<sup>3</sup> memiliki efisiensi sebesar 52,81%.

"Halaman ini sengaja dikosongkan"