

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

1.1 Data Hasil Perancangan Bangun Pompa Hidram

Hasil dari perancangan pompa hidram dengan bahan pipa PCV.

1. Tabung Udara

Tabung udara dibuat menggunakan pipa PVC dengan tinggi 30 cm dan diameter 6 cm, kemudian pada bagian atas ditutup dengan dop pipa dan pastikan sudah rapat dan tidak ada yang keluar. Gambar tabung udara yang dimaksud seperti dibawah ini :



Gambar 4.1 Tabung Udara Pompa Hidram

2. Badan Pompa

Badan pompa dibuat dengan pipa PVC yang dipasangkan dengan drat pipa PVC 1'', dan klep 1 arah dari bahan kuningan yang diletakan diatas drat PVC. Badan pompa berfungsi sebagai penghubung antara tabung udara dengan badan pompa digunakan peredam PVC 3''-1,5''. Badan pompa yang dimaksud adalah sebagai berikut :



Gambar 4.2 Badan Pompa Hidram

3. Kleb Buang

Kleb buang dibuat menggunakan klep PVC 1 arah dengan bahan kuningan dan saringan air dengan logam yang dimodifikasi dengan diambil per bagian dan kemudian dipasang terbalik, kemudian pada bagian atas dipasang drat yang telah dilubangi keliling untuk keluar air. Kleb buang yang dimaksud adalah sebagai berikut :



Gambar 4.3 Kleb Buang, Kleb Tekan Pompa Hidram dan Saringan Air Keluar Pompa Hidram

1.2 Karakteristik Pompa Hidram

Pompa hidram mempunyai karakteristik yang berbeda –beda tergantung pada yang digunakan berat pada pemberat kleb limbah, diameter pipa penghantar, volume tabung, dan badan pompa. Pada kali ini saya menggunakan pompa dengan bahan pipa PVC atau pipa paralon dengan karakter kasus dengan jumlah air konstan, pada ketinggian air masuk 3,5 m, pipa air keluar dari pompa 1 m, berat klep pemberat 0,5” dan diameter pipa penghantar 3 cm, tinggi pompa 65 cm.

Karakteristik dari sebuah hidrolis ram yang bekerja dalam keadaan dimana jarak antara lubang dan katub limbah konstan, tinggi vertikal pemasukan (supply head) tetap sedang tinggi pemompaan berubah-ubah, ternyata bahwa jumlah denyutan katub limbah tiap menit bertambah pada setiap penambahan tinggi pemompaan.

Penelitian yang telah dilakukan pada sebuah hidrolis ram ukuran kecil, dimana tinggi vertikal tangki pemasukan (supply head) adalah 65 cm dan tinggi pemompaan 30 cm. Hasil penelitian menunjukkan betapa efektifnya penyetelan pada katub limbah terhadap terhadap kerja hidrolis ram.



Gambar 4.4 Pompa Hidram PVC

1.3 Hasil Dan Pembahasan

1.3.1 Data Yang Diambil

- a. Hasil tabel selama pengujian dilakukan.

Komposisi Penelitian Yang Dilakukan Pada Pengujian Pompa Hidram

Tabel 4.5 Pengujian 1,2 dan ke 3 Pompa Hidram

No	Debit Air	Pipa Keluar	Tinggi Pipa Masuk	Volume Pompa	Waktu	Hasil
1.	0,000181	5 m	2,9 m	2545,7	1 mnt	4 liter
2.	0,000281	5 m	3,2 m	2545,7	1 mnt	5,8 liter
3.	0,000405	5 m	3,5 m	2545.7	1 mnt	6.7 liter

Data Hasil Dari Perhitungan

1. Kapasitas aliran (Q) untuk fluida yang incompressible,

Pengujian Pertama :

$$Q=A.v$$

$$\begin{aligned} 0,000181 &= 3 \times 0,000375 \\ &= 0,00125 : 0,000181 \\ &= 6,906 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Pengujian Kedua :

$$\begin{aligned} 0,000281 &= 3 \times 0,000375 \\ &= 0,00125 : 0,000281 \\ &= 4,44 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Pengujian Ketiga

$$\begin{aligned} 0,000405 &= 3 \times 0,000375 \\ &= 0,00125 : 0,000405 \\ &= 3.086 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

2. Efisiensi Pompa

$$\eta = x = \frac{Q_s.H_s}{(Q_s.Q_w).H_d} 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{a. } \eta &= x = \frac{0,000181}{6,906} 100\% \\ &= 2,620 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

$$\text{b. } \eta = x = \frac{0,000281}{4,44} 100\%$$

$$= 6,328 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{c. } \eta = x = \frac{0,000405}{3,086} 100\%$$

$$= 0,000131 \text{ m}^3/\text{s}$$

3. Q (output)/hari = (tinggi jatuh vertikal x aliran sumber (L/dtk x 0,6*)) / Daya angkat vertikal

$$\text{a. } 4 \text{ L/hari} = 2,9 \text{ m} \times 0,000181 \times 2,620$$

$$= 0,00137 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{b. } 4,5 \text{ L/hari} = 3,2 \text{ m} \times 0,000281 \times 6,328$$

$$= 0,00569 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{c. } 6,7 \text{ L/hari} = 3,5 \text{ m} \times 0,000405 \times 0,000131$$

$$= 2,063 \text{ m}^3/\text{s}$$

4. Q(alliran pemasukan = (daya angkat vertikal x Q (pengeluaran) / Tinggi jatuh vertikal X 0,6

$$\text{a. } Q = 0,00137 \times 2,9 \text{ m} \times 0,6$$

$$= 0,0023 \text{ m}^3/\text{s}$$

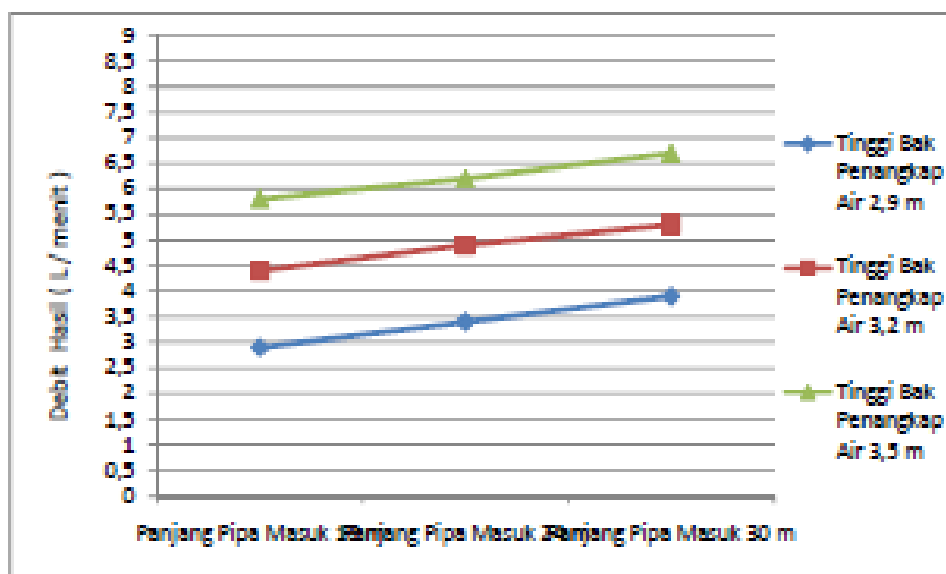
$$\text{b. } Q = 0,00596 \times 3,2 \text{ m} \times 0,6$$

$$= 0,011 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{c. } Q = 2,063 \times 3,5 \text{ m} \times 0,6$$

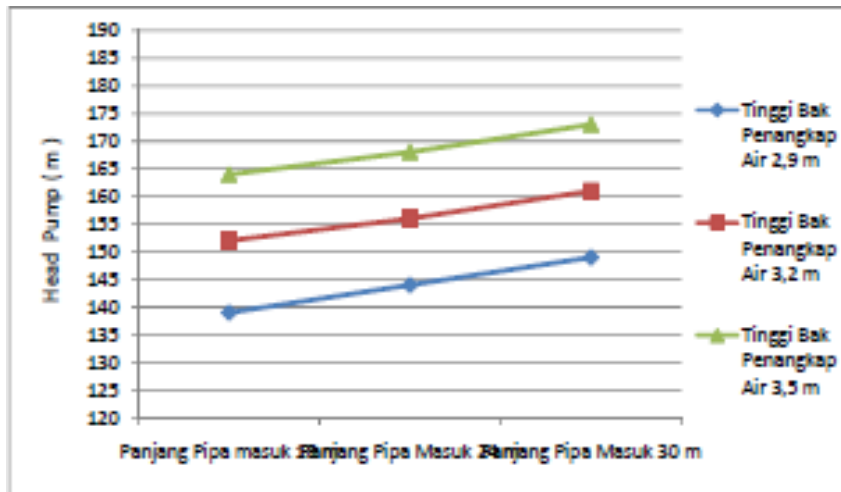
$$= 4,332 \text{ m}^3/\text{s}$$

1.3.2 Gravik Hasil Dari Debit Air Keluar dari Pompa



Gambar 4.5 Grafik Hasil Dari Debit Air Keluar dari Pompa

1.3.3 Grafik Hubungan Antara Head Output dengan variasi jatuhnya air terhadap debit yang dihasilkan.



Gambar 4.6 Hubungan Antara Head Output Dengan Jatuhan Air Terhadap Efisiensi Pompa Hidram

Pada grafik diatas berdasarkan bahwa setiap panjang pipa masuk dilakukan 3x percobaan dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih valid, dan media yang dibuat untuk mengukur debit air yang keluar menggunakan botol air minum plastik berukuran 600 ml, pada pengujian tersebut menunjukan analisa debit yang diambil dari ketinggian tinggi pompa 65 cm pada kondisi vertikal dan panjang pipa keluar 5m pada sudut kemiringan 60°.

Dari analisa hasil tabel dan grafik diatas pengujian pertama dengan bak peninggi 2,9 m dan menghasilkan debit air 4 liter per menit pada head pump 65 cm dengan kondisi vertikal, kemudian pengujian kedua dengan cara menambah ketinggian bak menjadi 3,2 m dan menghasilkan debit air 5,8 liter per menit pada head pump 65 cm dengan kondisi vertikal, dan pengujian ketiga dengan cara menambahkan tinggi pipa menjadi 3,5 m dan menghasilkan debit air 6,7 liter per menit pada head pump 65 cm dengan kondisi vertikal.

Berdasarkan pengujian diatas dari tabel grafik maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan ketinggian bak penampkap air 3,5 m dan semua panjang pipa diatas adalah 10 m dengan sudut kemiringan 60°. Dapat menghasilkan volume dan tekanan yang lebih maksimal dibandingkan dengan pengujian lainnya dan dapat menghasilkan debit air hingga mencapai 6,7 liter per menit pada head pomp 65 cm dengan kondisi vertikal.

1.3.4 Tabel hitungan Pipa PVC




Tabel 4.6 hitungan Pipa PVC

Diameter Nominal		Diameter luar (mm)	Tebal pipa (mm)				Panjang pipa per batang/roll (m)
mm	inch		SDR-11 S-5 PN 16	SDR-13.6 S-6.3 PN 12.5	SDR-17 S-8 PN 10	SDR-21 S-10 PN 8	
16	½"	20	1.9	1.6	-	-	100
20	¾"	25	2.3	1.9	1.6	-	100
25	1"	32	2.9	2.4	1.9	1.6	100
32	1¼"	40	3.7	3.0	2.4	1.9	100
40	1½"	50	4.6	3.7	3.0	2.4	100
50	2"	63	5.8	4.7	3.8	3.0	100
65	2½"	75	6.8	5.5	4.5	3.6	5,8 / 6 / 11,8 / 12 / 50 / 100
80	3"	90	8.2	6.6	5.4	4.3	5,8 / 6 / 11,8 / 12 / 50
100	4"	110	10.0	8.1	6.6	5.3	5,8 / 6 / 11,8 / 12 / 50
	5"	125	11.4	9.2	7.4	6.0	5,8 / 6 / 11,8 / 12
125	5½"	140	12.7	10.3	8.3	6.7	5,8 / 6 / 11,8 / 12
150	6"	160	14.6	11.8	9.5	7.7	5,8 / 6 / 11,8 / 12
	7"	180	16.4	13.3	10.7	8.6	5,8 / 6 / 11,8 / 12
200	8"	200	18.2	14.7	11.9	9.6	5,8 / 6 / 11,8 / 12
	9"	225	20.5	16.6	13.4	10.8	5,8 / 6 / 11,8 / 12
250	10"	250	22.7	18.4	14.8	11.9	5,8 / 6 / 11,8 / 12
	11"	280	25.4	20.6	16.6	13.4	5,8 / 6 / 11,8 / 12
300	12"	315	28.6	23.2	18.7	15.0	5,8 / 6 / 11,8 / 12
350	14"	355	32.2	26.1	21.1	16.9	5,8 / 6 / 11,8 / 12
400	16"	400	36.3	29.4	23.7	19.1	5,8 / 6 / 11,8 / 12
450	18"	450	40.9	33.1	26.7	21.5	5,8 / 6 / 11,8 / 12
500	20"	500	45.4	36.8	29.6	23.9	5,8 / 6 / 11,8 / 12
600	22"	560	50.8	41.2	33.2	26.7	5,8 / 6 / 11,8 / 12
	24"	630	57.2	46.3	37.3	30.0	5,8 / 6 / 11,8 / 12
700	28"	710	64.5	52.2	42.1	33.9	5,8 / 6 / 11,8 / 12
800	32"	800	72.6	58.8	47.4	38.1	5,8 / 6 / 11,8 / 12
900	36"	900	81.7	66.2	53.5	42.9	5,8 / 6 / 11,8 / 12
1.000	40"	1.000	90.2	72.5	59.3	47.7	5,8 / 6 / 11,8 / 12
1.200	48"	1.200	-	88.2	67.9	57.2	5,8 / 6 / 11,8 / 12
1.400	56"	1.400	-	102.9	82.4	56.7	5,8 / 6 / 11,8 / 12
1.600	64"	1.600	-	117.6	94.1	76.2	5,8 / 6 / 11,8 / 12

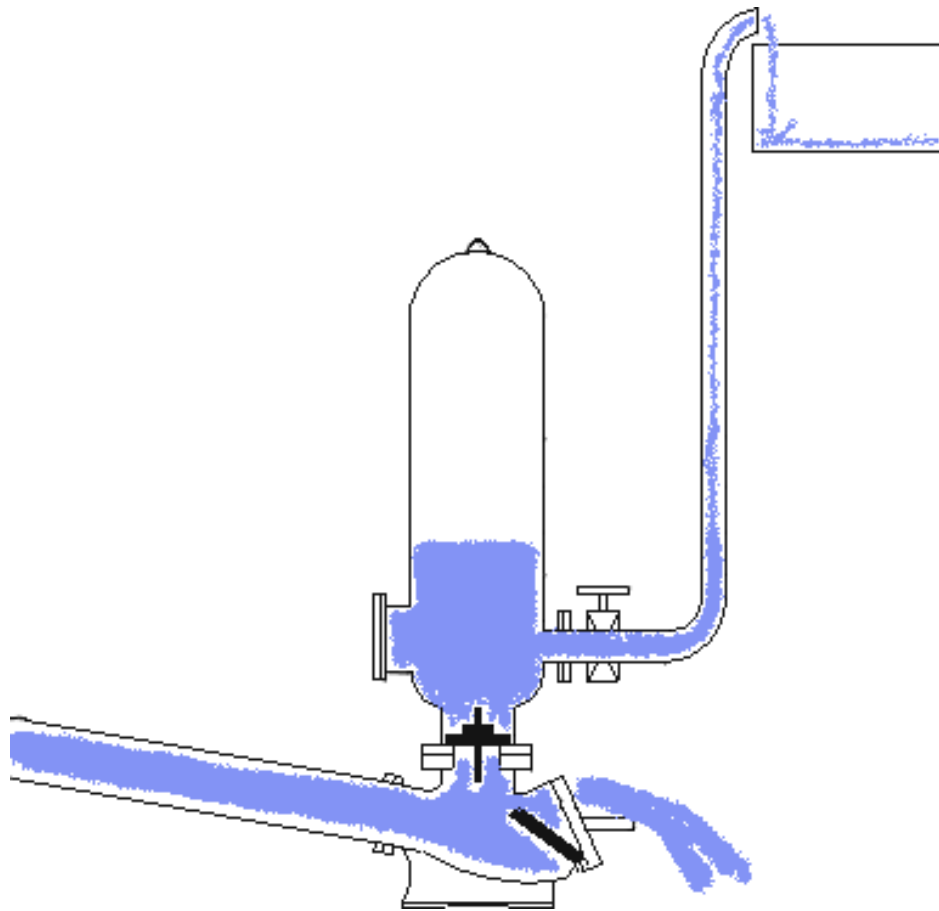
	PE 100	PE 80
	80	63
S.5	16	12.5
S.6.3	12.5	10
S.8	10	8

$$\sigma = \frac{MRS}{C} \quad \sigma = \frac{P(D - e)}{2e}$$

$$\sigma = \frac{D}{SDR} \quad P = \frac{\sigma}{S}$$

Item	Komponen	Keterangan
2.1	Elbow ø8 	Material : Ms (Mild Steel) Fungsi : Mengarahkan aliran air agar masuk ke tank.
2.2	Ring ø8" 	Material : Ms (Mild Steel) Fungsi : Sebagai sambungan antara housing dengan elbow.
2.3	Flate Valve 	Material : Ms (Mild Steel) Fungsi : - Sebagai sambungan antara elbow dengan tank. - Pengarah desakan air ke bagian sisi luar rubber valve.

1.3.5 Gambar 3d Pompa Hidram



Gambar 4.5 Pompa Hidram

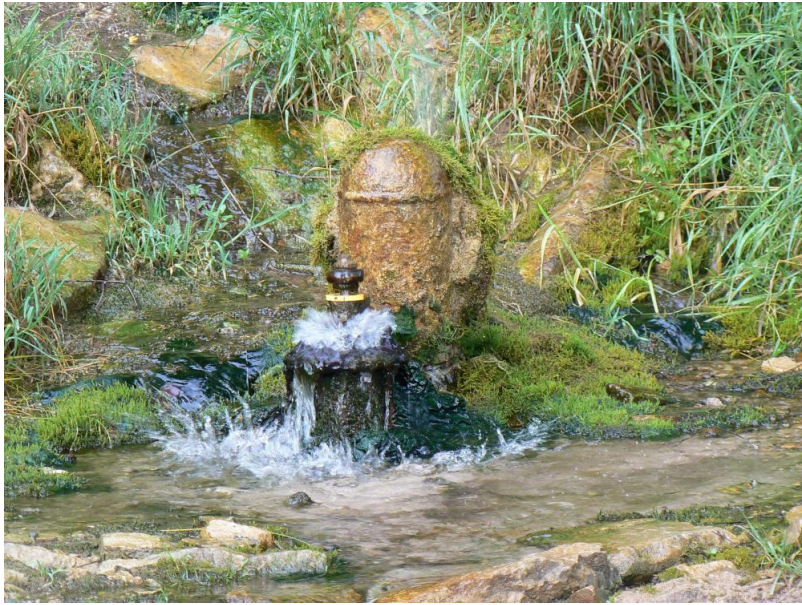
1.3.6 Contoh-contoh gambar pompa hidram memakai bahan baja besi



Gambar 4.6 Pompa Hidram



Gambar 4.7 Pompa Hidram Asoka



Gambar 4.8 Pompa Hidram Baja Ukuran Mini



Gambar 4.9 Gambar Pompa Hidram Besi Cekung/Cembung



Gambar 4.10 Pompa Hidram Ganda



Gambar 4.11 Pemasangan Pompa Hidram Di Hutan

1.3.7 Hasil Pipa PVC



Gambar 4,12 Pompa Hidram PVC



Gambar 4.13 Pompa Hidram PVC



Gambar 4.14 pompa Hidram PVC



Gambar 4.15 Pompa Hidram PVC



Gambar 4.16 Perancangan Pompa