

PENGARUH PANJANG PIPA MASUK TERHADAP JARAK KATUB LIMBAH PADA EFISIENSI POMPA HIDRAM

Arham Harahap

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU

e-mail : arhamharahap@gmail.com

Abstrak

Saat ini teknologi untuk menyuplai air masih kebanyakan menggunakan pompa dengan penggerak motor listrik sebagai besar pompa tersebut memiliki ketergantungan akan energi listrik atau bahan bakar minyak sebagai minyak energi penggerak pompa. Oleh karena itu, perlu di cari dan di kembangkan suatu model teknologi yang memadai, menggunakan teknologi tepat guna, efisien, biaya operasional yang murah, dan ekonomis sehingga dalam pengelolaannya tidak tergantung pada tenaga listrik atau bahan bakar lain nya. Salah satu teknologi yang dimulai dikembangkan adalah pompa hidraulik ram. Pompa hidram bekerja berdasarkan prinsip palu air. Ketika aliran fluida tersebut akan meningkatkan tekanan secara tiba-tiba. Peningkatan tekanan ini digunakan untuk mengangkat sebagian air ke tempat yang lebih tinggi. Maka dirancanglah pompa hidram yang menggunakan energi potensial air sebagai penggerakannya. Dalam perancangan pompa hidram yang penulis lakukan, menggunakan diameter pipa 2 inch dengan variasi panjang pipa masukan 10 m, 11 m, 12 m dan jarak katub limbah 6 cm. Tinggi saluran suplai 2 m dan tinggi saluran tekanan 6 m. Dari perhitungan didapat kapasitas pompa maksimum sebesar 0,1764 m³/s. Efisiensi maksimum pompa hidram 17,64 % pada diameter pipa 2 inch dengan panjang pipa masukan 12 m terhadap jarak katub limbah 6 cm.

Kata Kunci: Pompa Hydram, Panjang Pipa, Jarak Katub, Efisiensi Pompa Hydram

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak perbukitan. Sebagian daerah yang lokasi permukaan tanahnya berada dibawah mata air, kebutuhan air daerah tersebut tidak akan menjadikan masalah karena air dengan sendirinya akan mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang lebih rendah. Sedangkan daerah yang lokasi permukaannya tanah lebih tinggi dari sumber air akan mengalami kesulitan mendapatkan air untuk memenuhi kebutuhan sehari – hari. Selain itu permukaan tanah juga tidak selalu rata, ada daerah yang berbukit dan relatif jauh dari sumber air.

Sebenarnya untuk mengatasi keadaan tersebut, pemakaian pompa air, baik yang digerakkan oleh tenaga listrik maupun oleh tenaga diesel telah lama dikenal oleh masyarakat desa, pada kenyataannya masih banyak masyarakat pedesaan yang belum memilikinya. Hal ini disebabkan karena kemampuan daya beli masyarakat desa masih terbatas, dan pada penggunaan suatu unit pompa-pompa bermesin dibutuhkan tenaga operator yang terampil.

Namun, hal itu menjadikan kesulitan tersendiri bila memasang instalasi kelistrikan karena jangkauan sumber air dari pemukiman terlalu jauh. Begitu pula dengan motor bakar yang harga cukup mahal, memerlukan bahan bakar dan juga memerlukan perawatan khusus sehingga perlu biaya.

Oleh karena itu perlu alat alternatif yang operasionalnya tidak memerlukan biaya listrik dan bahan bakar, salah satunya alternatif menggunakan

pompa hidram. Pompa Hidram ini merupakan suatu alat yang digunakan untuk menaikkan air dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi secara otomatis dengan energi yang berasal dari air itu sendiri.

Pompa hidrolik bekerja tanpa menggunakan bahan bakar atau energi dari luar. Pompa ini memanfaatkan tenaga aliran yang jatuh dari tempat suatu sumber dan sebagian dari air itu dipompakan ke tempat yang lebih tinggi. Pada berbagai situasi, pompa hidrolik ram memiliki keuntungan dibandingkan penggunaan pompa jenis lainnya, yaitu tidak membutuhkan bahan bakar atau tambahan tenaga dari sumber lain, tidak membutuhkan pelumasan, bentuknya sederhana, biaya pembuatannya serta pemeliharaannya murah dan tidak membutuhkan keterampilan teknik tinggi untuk membuatnya. Pompa ini bekerja dalam dua puluh empat jam per hari.

Efektifitas kinerja dari pompa hidram dipengaruhi beberapa parameter, antara lain debit air, tinggi jatuh, diameter pipa, jenis pipa, karakteristik katub buang, panjang pipa inlet dan panjang pipa pada katub pembuangan dan masih banyak lagi yang lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam perencanaan pompa hidram ditemukan beberapa hal yang timbul untuk dianalisa yaitu:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan debit air masuk terhadap jarak katub limbah ?
2. Bagaimana pengaruh panjang pipa masukan terhadap efisiensi pompa ?

3. Bagaimana pengaruh efisiensi pompa hidram dari panjang pipa masukan?
4. Menghitung air masuk akibat variasi pipa pemasukan terhadap katub limbah?
5. Pompa Hidram ini digunakan di tempat daerah pedesaan yang sumber airnya mengalir membutuhkan keterampilan yang tinggi.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, fluida kerja yang digunakan berupa air.

1. Pompa hidram yang digunakan adalah pompa hidram yang dibuat sendiri dengan menggunakan desain penelitian yang sudah ada sebagai referensi
2. Ketinggian pompa yaitu; 2 meter
3. Kerugian pada pipa di abaikan
4. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah panjang pipa 10 m, 11 m dan 12 m dengan diameter pipa masukan 2 inch, dan jarak katub limbah 6 cm
5. Fluida kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah air
6. Panjang pipa keluar 6 m
7. Melakukan pengujian pompa hidram dan pengambilan data sesuai perubahan panjang pipa pemasukan dan jarak katub limbah. Data-data lain yang diperlukan dalam pengujian ini diambil sesuai literatur yang relevan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi panjang pipa pemasukan terhadap jarak katub limbah sesuai sistem kerja pompa hidram.
2. Untuk mengetahui tinggi air yang di hasilkan dengan pengaruh variasi panjang pipa masuk terhadap jarak katub limbah.
3. Menentukan efisiensi pompa hidram yang lebih efektif akibat pengaruh perubahan panjang pipa masuk terhadap jarak katub limbah.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pompa (Pump)

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut. Pompa merupakan salah satu yang tertua dari mesin. Pompa digunakan di Mesir kuno, Cina, India, Yunani dan Roma. Pompa adalah jenis yang paling umum digunakan kedua peralatan industri setelah motor listrik. Pompa pertama adalah pompa kekuatan dan itu adalah menarik bahwa awal diketahui contoh, pompa digunakan oleh orang Yunani di 300 SM dimasukkan sebuah kapal udara. Penggunaan perangkat ini dihentikan di tengah-usia dan dihidupkan kembali di 16 th abad ketika terjemahan bahasa Jerman dari karya Yunani menggambarkan pompa

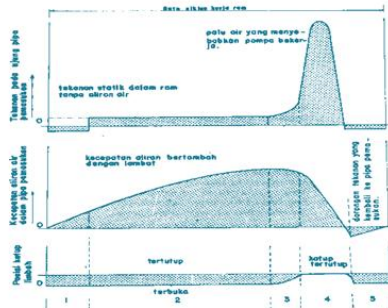
diterbitkan. pompa paling awal yang akan digunakan adalah pompa tangan. Lebih pompa canggih yang bagaimanapun dikenal dengan Roma, seperti yang ditunjukkan oleh pompa dorong silinder ganda sekarang diawetkan di museum Inggris, tetapi penggunaannya tampaknya hilang dalam abad ini pada akhir Kekaisaran Romawi.

Pada zaman Romawi, pompa reciprocating pertama kali muncul (250 SM) dan ini tetap jenis pompa utama yang digunakan selama beberapa abad, dioperasikan dengan tangan, hewan, air atau tenaga angin, skill mekanik dikembangkan, dan logam datang lebih ke penggunaan, tetapi faktor pembatas dengan semua pompa ini lebih tua adalah output daya yang relatif rendah yang disampaikan oleh mereka. Kekuasaan tertinggi yang dikembangkan oleh angina mil atau roda air yang dari urutan 10 tenaga kuda (hp). Pompa reciprocating, yang mengandalkan hisap, hanya bisa mengangkat air sedikit di atas 10 meter (Shuaibu, 2007).

1.2 Pompa Hidram

Pompa hidram sudah digunakan sejak dua abad lalu dibanyak tempat di dunia. Pompa hidram pertama dibuat oleh John Whitehurst pada tahun 1775. Kesederhanaan dan kemudahan dalam pemeliharaan membuat pompa hidram sukses secara komersial, terutama di Eropa sebelum digunakan secara luas tenaga listrik dan mesin pompa. Di Amerika, pompa hidram terbesar pernah di buat dengan diameter 300 mm mampu memompa 1700 liter/menit sampai ketinggian 43 meter. Namun karena perkembangan teknologi yang pesat dan meningkatnya ketergantungan pada bahan bakar fosil, maka pompa hidram diabaikan akhir-akhir ini dengan meningkatnya perhatian pada peralatan-peralatan untuk energi terbarukan dan kesadaran kebutuhan teknologi di negara berkembang, pompa hidram di pake kembali. Pompa hidram bekerja tanpa menggunakan bahan bakar atau tambahan energi dari luar. Pompa ini memanfaatkan tenaga aliran air yang jatuh dari tempat suatu sumber air dan sebagian dari air itu dipompakan ke tempat yang lebih tinggi. Pada berbagai situasi, penggunaan pompa hidram memiliki banyak keuntungan dibandingkan penggunaan jenis pompa air lainnya, diantaranya tidak membutuhkan bahan bakar atau tambahan tenaga dari sumber lain, tidak membutuhkan pelumas, bentuknya sangat sederhana, dan biaya pembuatannya serta pemeliharaannya sangat murah dan tidak memerlukan kebutuhan keterampilan teknik tinggi untuk membuatnya. Selain itu pompa ini mampu bekerja dua puluh empat jam per hari, Pompa hidram sangat tepat untuk daerah-daerah yang penduduknya mempunyai keterampilan teknis yang terbatas, karena pemeliharaan dibutuhkan sederhana. Pompa hidram adalah sebuah pompa yang energi atau

tenaga penggerakannya berasal dari tekanan atau hantaman air yang masuk ke dalam pompa melalui pipa. Untuk itu, masuknya air yang berasal dari sumber air ke dalam pompa harus berjalan secara kontinyu atau terus menerus agar pompa dapat terus bekerja.



Gambar 1. Instalasi Pompa Hidram

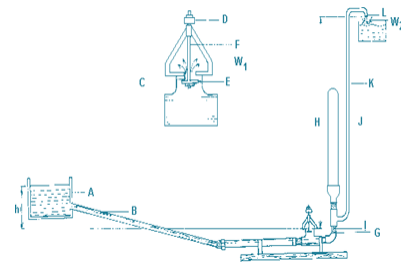
Keterangan :

- A = Tangki pemasukan
- B = Pipa pemasukan
- C = Lubang katup limbah
- D = Pemberat katup limbah
- E = Limbah
- F = Katup limbah
- G = Udara
- I = Penghantar
- J = Udara
- K = Penghantar
- L = Pengeluaran pipa penghantar
- H = Vertikal antara lubang katup limbah dengan lubang pengeluaran pipa penghantar
- h = Vertikal antara permukaan air dalam tangki pemasukan dengan lubang katup limbah
- W1 = Air yang terbuang melalui katup limbah
- W2 = Pompa.

Penggunaan pompa hidram dapat memberikan banyak manfaat, diantaranya untuk mengairi sawah dan ladang ataupun areal perkebunan yang membutuhkan pasokan air secara berkesinambungan. Hal ini cocok diterapkan di daerah pertanian dan persawahan tadah hujan yang tidak terjangkau oleh jaringan irigasi dan terletak di tempat yang lebih tinggi daripada sumber air, karena pompa hidram dapat memompa air dari bawah ke tempat yang lebih tinggi dalam jumlah yang memadai. Untuk mengairi kolam dalam usaha perikanan atau tambak, Mampu menyediakan air pada usahapeternakan, Mampu memasuk air untuk kebutuhan industri atau pabrik-pabrik pengolahan, Air yang dihasilkan dapat menggerakkan turbin yang berputar karena kekuatan air yang masuk dari pompa hidram, sehingga mampu menghasilkan listrik bila dihubungkan dengan generator.

Dalam konstruksi pompa hidram, ada beberapa bagian atau komponen pada pompa yang sangat menentukan bisa atau tidaknya pompa

bekerja sesuai dengan syarat syarat yang ada dilingkungan pemasangan pompa. Bagian bagian pompa harus memiliki akurasi yang baik agar pompa hidram dapat bekerja dengan efisiensi yang sesuai karakteristiknya.



Gambar 2. Diagram Satu Siklus Kerja Pompa Hidram.

1.3 Mekanika Fluida

Mekanika fluida merupakan salah satu cabang tertua dari ilmu fisika dan merupakan pondasi bagi pengetahuan dan aspek lain ilmu terapan dan keteknikan (engineering) yang memperhatikan gerakan dan keseimbangan fluida. Ilmu ini merupakan suatu subjek yang mendasari hampir semua bidang keteknikan seperti; mechanical engineering, civil engineering, aerospace, naval architecture, marine engineering serta bidang-bidang lain seperti; astrophysics, biology, biomedicine, plasma-physics. Studi mengenai seluruh aspek tingkah laku fluida kemudian dapat dibagi menjadi tiga kategori; statika fluida, kinematika fluida dan dinamika fluida. Pada 19 kasus pertama, elemen fluida berada pada keadaan relative terhadap lainnya sehingga bebas dari tegangan geser (shear stress). Distribusi-distribusi tekanan statis dalam suatu fluida dan pada benda benda yang tenggelam didalam suatu fluida dapat ditentukan dari analisa statika. Kinematika fluida berhubungan dengan studi mengenai translasi, rotasi dan rate deformasi dari suatu partikel fluida. Analisa ini berguna dalam menentukan metode yang menggambarkan gerakan suatu partikel dan dalam menganalisa bentuk aliran. Selanjutnya, perlu untuk mengadakan Analisa dinamis bagi suatu gerakan fluida untuk menentukan efek-efek fluida tersebut beserta lingkungannya terhadap gerakan. Analisa dinamis meliputi pertimbangan terhadap gaya-gaya yang bekerja pada partikel-partikel fluida yang bergerak. Karena adanya gerakan relative dari partikel - partikel, maka gaya geser menjadi penting dalam analisa tersebut.

3. Metodologi Penelitian

Pelaksanaan penelitian dan unjuk kerja pompa hidram dilakukan pada bulan Juni di Tj. Muda Hulu, Kecamatan Sinembah, Kabupaten Deli

Serdang Sumatera Utara. Adapun waktu penelitian yang direncanakan paling lama 6 bulan.

4. Hasil Dan Analisa Data

4.1 Perhitungan Aliran Air Pada Pompa

Kapasitas Aktual Pada Pipa Pemasukan Alat yang digunakan untuk pengukuran ini adalah Gelas Ukur, dengan mengukur pada panjang pipa pemasukan, pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan data yang akurat.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian

Perobaan	Panjang Pipa Masukan (m)	Jarak Katub Limbah (cm)	Debit Air		Head		Waktu (t)	Efisiensi %
			Q2 (liter/menit)	Q1 (liter/menit)	H (m)	h (m)		
1	10	6	300	2	2	6	60	4,05%
2	11	6	240	5	2	6	60	9,01%
3	12	6	144	6	2	6	60	17,64%

$$\begin{aligned}
 Q &= Q_1 + Q_2 \\
 &= 4 + 300 \\
 &= 304 \text{ liter/menit} \\
 &= 0,304 \text{ (m}^3/\text{menit)} \\
 &= 18,24 \text{ (m}^3/\text{jam)}
 \end{aligned}$$

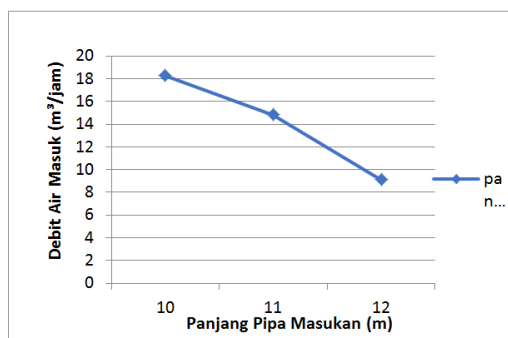
Dimana:

$$\begin{aligned}
 Q &= \text{Debit air yang keluar dari pipa pemasukan (Liter/menit)} \\
 Q_1 &= \text{Debit Hasil (m}^3/\text{s)} \\
 Q_2 &= \text{Debit Limbah (m}^3/\text{menit)}
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama di peroleh kapasitas aktual untuk variasi panjang pipa pemasukan dan jarak katub limbah dalam tabel berikut:

Tabel 2. Percobaan untuk Panjang Pipa Masukan dengan Debit air masuk

Panjang Pipa Pemasukan (m)	Jarak Katub Limbah (cm)	Daya Angkat Pipa Discharge (m)	Q (m ³ /jam)
Pipa pertama 10 m	6	6	18.24
Pipa kedua 11 m	6	6	14.82
Pipa ketiga 12 m	6	6	9.12



Gambar 3 Kapasitas Aktual Pipa Pemasukan Dengan Jarak Katub Limbah

Dari gambar grafik diatas dimana panjang pipa yang digunakan 10 m, 11 m, 12 m, dapat dilihat bahwa kecepatan debit air masuk maksimum terjadi pada pipa masukan 10 m dengan debit air masuk 18,24 m³/jam. pada pipa 11 m memiliki debit air

masuk 14,82 m³/jam dan pada panjang pipa 12 m dengan debit air masuk 10 m, 12 m³/jam itu disebabkan karena pada kondisi ini aliran air lebih konstan sesuai panjang pipa pemasukan.

Kecepatan aliran dalam pipa pemasukan

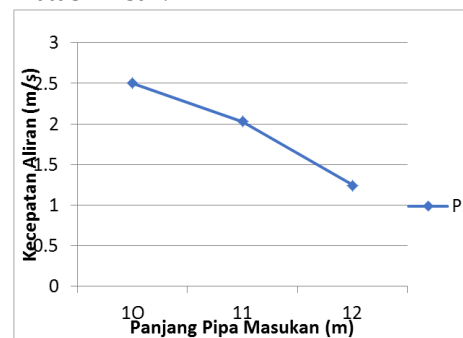
Kecepatan aliran pada pipa di dapat dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= 18,24 \text{ (m}^3/\text{jam)} \\
 &= 0,00506 \text{ (m}^3/\text{s)} \\
 A &= \pi r^2 \\
 A &= \pi \times 0,0254^2 \\
 &= 0,0020258 \text{ m}^2 \\
 V &= \frac{0,00506 \text{ (m}^3/\text{jam)}}{0,0020258 \text{ m}^2} \\
 &= 2,4977 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama diperoleh kecepatan aliran untuk variasi panjang pipa masuk dan jarak katub limbah pada tabel berikut

Kecepatan aliran pada pemasukan untuk berbagai variasi panjang pipa pemasukan terhadap jarak katub limbah.



Gambar 3. Hubungan Antara Panjang Pipa Masukan Dengan Kecepatan Aliran

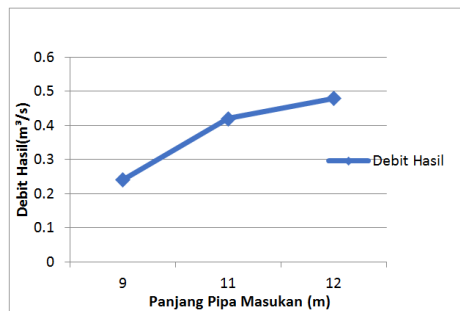
Dari gambar grafik diatas dimana panjang pipa masukan yang digunakan 10 m, dengan kecepatan 2,4977 (m/s), pada pipa pemasukan 11 m memiliki kecepatan 2,0317 (m/s), dan pipa masukan 12 m dengan kecepatan 1,2488 (m/s) mengalami peningkatan seiring bertambahnya aliran pada pipa. disebabkan semakin besarnya tekanan dan percepatan yang terjadi pada pipa.

1. Kapasitas Untuk Pipa Discharge

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan gelas ukur. Dengan mengukur kapasitas yang keluar dari pipa discharge, pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan data yang akurat.

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= 0,004 \text{ (m}^3/\text{menit)} \\
 &= 0,24 \text{ (m}^3/\text{jam)}
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang diperoleh Q1 untuk variasi panjang pipa pemasukan dan jarak katub limbah dalam tabel berikut:



Gambar 4. Hubungan Antara Panjang Pipa Dengan Debit Hasil

Dari gambar grafik diatas dimana panjang pipa yang digunakan 10 m, 11 m, 12 m, dapat dilihat bahwa kecepatan debit hasil maksimum terjadi pada pipa masukan 12 m pada dengan kecepatan 0,48 m³/jam. pada pipa 11 m memiliki kecepatan 0,42 m³/jam dan pada panjang pipa 10 m dengan kecepatan 0,24 m³/jam itu disebabkan karena pada kondisi ini aliran lebih konstan sesuai panjang pipa pemasukan.

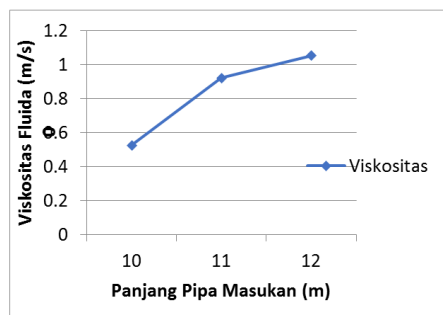
2. Kecepatan Aliran Dalam Pipa Discharge

Kecepatan aliran dalam pipa discharge didapat dengan menggunakan rumus:

$$Q = V \times A$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= 0,24 \text{ (m}^3/\text{jam)} \\ Q_1 &= 0,0000666667 \text{ m}^3/\text{s} \\ A &= \pi r^2 \\ &= \pi \times (0,00635\text{m})^2 \\ &= 0,000126612 \text{ m}^2 \\ V &= \frac{Q}{A} \\ V &= \frac{0,0000666667 \text{ m}^3/\text{s}}{0,000126612 \text{ m}^2} \\ &= 0,526 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Dengan cara yang diperoleh Q1 untuk variasi panjang pipa pemasukan terhadap jarak katub limbah dalam tabel berikut



Gambar 5. Hubungan Antara Panjang Pipa Masukan Dengan Kecepatan Aliran

Dari gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa panjang pipa yang digunakan 10 m, 11 m, dan 12 m dapat dilihat bahwa kecepatan terjadi pada panjang

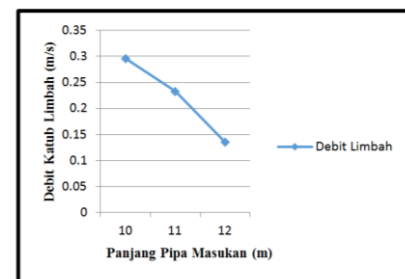
pipa masukan 12 m pada diameter pipa 2 inci dengan viskositas fluida 0,526 m/s, pada panjang pipa masukan 11 m memiliki viskositas fluida 0,921 m/s, pada panjang pipa masukan 10 m dengan viskositas fluida 1,053 m/s, itu disebabkan karena pada kondisi ini aliran lebih konstan sesuai panjang pipa masukan.

2. Debit Katub Limbah

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat Glas ukur dengan mengukur kapasitas yang keluar dari katub limbah, pengukuran ini dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan data yang akurat.

$$\begin{aligned} Q_2 &= 296 \text{ (liter/menit)} \\ &= 0,296 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Dengan cara yang diperoleh Q2 untuk variasi panjang pipa pemasukan terhadap debit katub limbah dalam tabel berikut:



Gambar 6. Hubungan Antara Panjang Pipa Masukan Dengan Debit Katub Limbah

Dari gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa panjang pipa yang digunakan 10 m, 11 m, dan 12 m dapat dilihat bahwa debit katub limbah terjadi pada panjang pipa masukan 10 m pada diameter pipa 2 inci dan jarak katub 6 cm dengan debit katub limbah 0,296 m/s, pada panjang pipa masukan 11 m memiliki debit katub limbah 0,233 m/s, pada panjang pipa masukan 12 m dengan debit katub limbah 0,136 m/s, itu disebabkan karena pada kondisi ini aliran lebih konstan sesuai panjang pipa masukan

5. Efisiensi Pompa Hidram

Untuk mencari efisiensi pompa hidram dapat dihitung dengan metode Rankine, yaitu:

$$\eta = \frac{Q_1 h}{Q_2 \times H} \times 100\%$$

Dimana :

η = Efisiensi hidram menurut Rankine

Q_1 = Debit hasil (m³/s)

Q_2 = Debit limbah (m³/s)

h = Head keluar (m)

H = head masuk (m)

6. Panjang pipa masuk 10 m dengan jarak katub 6 cm

$$\eta = \frac{0,004 \times 6}{0,296 \times 2} \times 100\%$$

$$= 0,0405 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 4,05\%$$

7. Panjang pipa masuk 11 m dengan jarak katub 6 cm

$$\eta = \frac{0,007 \times 6}{0,233 \times 2} \times 100\%$$

$$= 0,090 \text{ m}^3/\text{s}$$

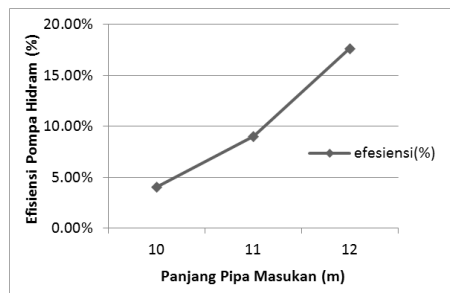
$$= 9,01\%$$

8. Panjang pipa masuk 12 m dengan jarak katub 6 cm

$$\eta = \frac{0,008 \times 6}{0,136 \times 2} \times 100\%$$

$$= 0,1764 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 17,64\%$$



Gambar 7 Panjang Pipa Masukan Dengan Efisiensi Pompa

Dari gambar grafik diatas dapat dilihat efisiensi pompa hidram yang bekerja lebih maksimal yaitu pada panjang pipa pemasukan 12 m dengan efisiensi pompa 17,64% dapat mengangkat air lebih banyak, sedangkan pada panjang pipa pemasukan 10 m, dan 11 m kurang maksimal karena panjang pipa pemasukan yang di tentukan tidak sebanding dengan badan pompa hidram.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan pada pompa hydram dengan variasi panjang pipa pemasukan terhadap jarak katub limbah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada penggunaan panjang pipa pemasukan 12 m dengan diameter pipa 2 inch dan jarak katub limbah 6 cm, yang telah ditentukan lebih efektif dan memadai dari pada pipa pemasukan 10 m dan 11 m, dimana kapasitas actual dan percepatan yang terjadi pada pipa 12 m lebih konstan.
2. Kapasitas yang dihasilkan pada pipa pemasukan 10 m dan percepatan yang terjadi lebih besar dan menguntungkan hal itu terjadi

adanya keseimbangan panjang pipa pemasukan dengan badan hidram, dimana percepatan nya 2,4977 m/s, sedangkan pada pipa pemasukan tekanan terlalu besar dan ketidak keseimbangan pada badan hidram. kecepatan yang terjadi lebih kecil yaitu 2,0317 m/s dan 1,2488 m/s.

3. Pada pipa discharge untuk panjang pipa pemasukan 12 m mampu mengangkat air pada jarak katub limbah 6 cm yaitu 6 m, hal itu terjadi karena kondisi aliran lebih konstan.
4. Efisiensi pompa hidram bekerja lebih maksimal yaitu pada panjang pipa 12 m dan dapat mengangkat air lebih banyak, sedangkan pada panjang pipa 10 m
5. dan 11 m kurang maksimal karena panjang pipa yang ditentukan tidak sebanding dengan badan pompa hidram.

Daftar Pustaka

- [1]. Abou Rayan Magdy Hydraulic machine Zagazig PT.University
- [2]. Arie Herlambang dan Heru Dwi W : Rancang Bangunan Pompa Hidram JAI Vol.2.No.2,2006
- [3]. Buku Mekanika Fluida I dan II, Farel Nafitupuluh, Institut Teknologi Medan
- [4]. Internasional Development Research Center, 2005, Designing a Hydraulic Ram Pump, USA
- [5]. Hanafie, J, de Longh, 1979, Teknologi Pompa Hidraulik Ram, Pusat Teknologi Pembangunan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [6]. <http://Faizal.web.id/tutorial/pompa-hidraulik-ram-hidram.html>
- [7]. <http://Herususantoso17.Blogspot.com/2012/11/dasar-dasar-aliran-fluida.html>
- [8]. L.Streeter, Victor. 1992. Mekanika Fluida Jilid 1. Erlangga. Jakarta
- [9]. San, G.S, Santoso, G 2002, Study Karakteristik Volume Tabung Udara dan Beban Katub Limbah Terhadap Efisiensi Pompa Hydraulic Ram, Jurnal Teknik Mesi, Fakultas Teknik Industri, Universitas Kristen Perta.
- [10]. Taye, T, 1998, Hydraulic Ram Pump, Journal of the ESME, Vol II, No.1