

NASKAH PUBLIKASI

**PENGARUH VARIASI VOLUME TABUNG TEKAN
TERHADAP EFISIENSI PADA POMPA HIDRAM**



Naskah Publikasi ini disusun guna memenuhi Tugas Akhir
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun :

SHODIQIN

NIM : D200100049

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Naskah publikasi ini berjudul **“Pengaruh Variasi Volume Tabung Tekan Terhadap Efisiensi Pompa Hidram”** telah disetujui oleh Pembimbing dan telah diterima untuk memenuhi syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **SHODIQIN**

Nim : **D200 100 049**

Disetujui pada

Hari : *Sabtu*

Tanggal : *21 oktober 2015*

Pembimbing Utama

Ir. Subroto, MT

Pembimbing Pendamping

Ir. Sunardi Wiyono, MT

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Tri Widodo Besar Riyadi, ST., M.Sc., Ph.D

PENGARUH VARIASI VOLUME TABUNG TEKAN TERHADAP EFISIENSI POMPA HIDRAM

Shodiqin, Subroto, Sunardi Wiyono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

E-mail : shodiqinm692@gmail.com

ABSTRAKSI

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak perbukitan. Untuk mendapatkan air sehari - hari, sebagian daerah yang lokasi pemukimannya relatif tinggi dan jauh dari sumber air biasanya menggunakan pompa dengan penggerak utama motor listrik ataupun motor diesel. Namun, hal itu menjadikan kesulitan tersendiri bila memasang instalasi kelistrikan karena jangkauan sumber air dari pemukiman terlalu jauh, begitu pula dengan motor diesel yang harga belinya mahal, bahan bakarnya juga semakin lama semakin mahal. Oleh karena itu diperlukan alat alternatif yang tidak harus memerlukan listrik dan bahan bakar minyak, salah satunya menggunakan pompa hidram. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui Pengaruh Variasi Volume Tabung Tekan Terhadap Efisiensi Pompa Hidram.

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan pompa hidram dengan tinggi permukaan reservoir tetap 3 m, panjang pipa inlet 4 m dengan diameter 0.0635 m (2,5 inchi), badan pompa berdiameter 1,5 inchi, dan pipa penghantar berdiameter 0.5 inchi dan tinggi 6 m. Dengan variasi volume tabung tekan dengan volume 4866.35 cm³, 5677.41 cm³, dan 6488.47 cm³. Pengambilan data debit pompa dan debit spill dengan menggunakan gelas ukur.

Dari hasil penelitian variasi volume tabung tekan berpengaruh terhadap debit dan efisiensi pompa. Pada variasi volume tabung tekan 4866.35 cm³ menghasilkan debit 0.0355 liter/detik dan efisiensi pompa 10.625 %, pada variasi volume tabung tekan 5677.41 cm³ menghasilkan debit 0.068 liter/detik dan efisiensi pompa 24.64 %, dan pada variasi volume tabung tekan 6488.47 cm³ menghasilkan debit 0.072 liter/detik dan efisiensi pompa 28.32 %

Kata kunci : Pompa Hidram, Tabung Tekan, Efisiensi Pompa

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak perbukitan. Sebagian daerah yang lokasi permukaannya berada di bawah 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 lebih tinggi daripada 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.

Sebagian daerah yang lokasinya relatif tinggi dan jauh dari sumber air biasanya menggunakan pompa dengan penggerak utama motor listrik atau motor *diesel* untuk mendapatkan air. Namun, hal itu menjadikan kesulitan tersendiri bila memasang instalasi kelistrikan karena jangkauan sumber air dari pemukiman terlalu jauh. Begitu pula dengan motor *diesel* yang harga belinya mahal, bahan bakarnya juga semakin lama semakin mahal, dan juga memerlukan perawatan khusus yang dinilai kurang efektif.

Oleh karena itu diperlukan alat alternatif yang tidak harus memerlukan listrik dan bahan bakar minyak, salah satunya menggunakan pompa hidram. Namun demikian beberapa analisa ketinggian air dari permukaan sumber air ke pompa, debit dan dimensi pompa hidram belum diketahui secara pasti idealnya untuk efisiensi pompa hidram secara maksimal. Efisiensi pompa hidram juga dipengaruhi oleh ukuran volume tabung tekan. Untuk itulah peneliti mengadakan tugas akhir ini dengan judul "Pengaruh Variasi Volume Tabung Tekan Terhadap Efisiensi Pompa Hidram".

RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang masalah dapat ditentukan rumusan masalah variasi volume tabung tekan terhadap :

1. Bagaimana pengaruh terhadap debit yang dihasilkan oleh pompa hidram ?
2. Bagaimana pengaruh terhadap efisiensi pompa hidram ?

BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam pengujian pompa hidram yaitu :

1. Pompa yang digunakan adalah pompa yang dibuat sendiri dengan menggunakan desain penelitian yang sudah ada sebagai referensi.
2. Pipa inlet masuk ke pompa dengan ketinggian permukaan bak penampung 3 m, diameter pipa 2.5 inchi dan panjang 4 m.
3. Variasi volume tabung tekan dengan volume 4866.35 cm³, 5677.41 cm³, dan 6488.47 cm³.
4. Pipa penghantar dengan diameter ½ inchi dan tinggi 6 m.

TUJUAN PENELITIAN

penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi volume tabung tekan terhadap debit pompa hidram.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi volume tabung tekan terhadap efisiensi pompa hidram.

TINJAUAN PUSTAKA

Yeni Herawati (2009), penelitian dengan judul panjang pipa *inlet* terhadap efisiensi pompa hidram, menyatakan dari variasi panjang pipa *inlet* sebesar 1 m, 1,5 m, 2 m, dan 2,5 m didapatkan kapasitas *discharge* terbesar dari pipa *inlet* sepanjang 2,5 m. Dapat disimpulkan bahwa panjang pipa *inlet* pada pompa hidram sangat berpengaruh terhadap debit pompa.

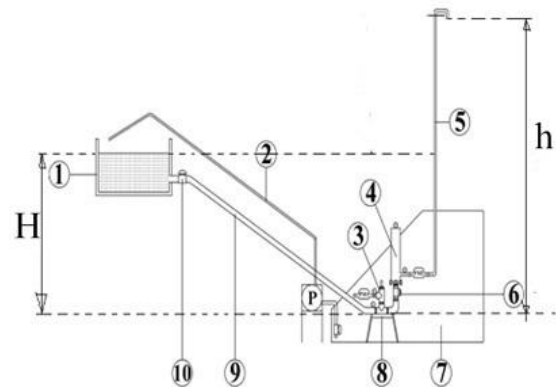
Didin S (2012), dalam penelitian ini menggunakan tabung kompresor dengan diameter tabung 3 *inchi* dan tinggi 25 *cm*. Tingkat air yang digunakan berada pada posisi 5 *m* dengan ketinggian 8 *m* dari menghitung debit *output*. Parameter yang diamati adalah tekanan *input*, tekanan *output*, tekanan kompresor tabung, katup tekanan limbah, masukan debit air, aliran air *output* dan efisiensi pompa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa posisi sejenisnya pompa hidram dengan paralel konfigurasi tabung kompresor memiliki kinerja yang lebih baik daripada konfigurasi seri tabung kompresor. Yang *head* maksimal 22 meter tercapai. Dan hasilnya debit pada ketinggian dihitung (8 *m*) didapat 0,0453 *liter/detik* dan efisiensi 3,278 %.

Dzikri Rahmat R, Marjan, dan Sari Sami (2013). Pompa hidram yang digunakan dalam penelitian ini memiliki diameter pipa masuk 0,5 *inchi* dan diameter pipa penghantar 0,5 *inchi*. Variasi tinggi katup limbah terhadap lantai yakni 10.6 *m*, 16.7 *m*, dan 18.5 *m* untuk jarak antar katup 9 *m*. Sedangkan variasi jarak antar katup yakni 7 *cm*, 9 *cm*, 12 *cm*. Untuk percobaan pompa hidram dengan ketinggian katup limbah 16.7 *m* dan jarak antar katup 9 *cm*, yakni sebesar 12,5 %. Pada percobaan pompa hidram ini dapat disimpulkan bahwa tidak ditemukan adanya hubungan linear antara tinggi katup limbah dan jarak antar katup terhadap efisiensi pompa hidram.

DASAR TEORI Pompa Hidram

Pompa hidram merupakan alat untuk menaikkan air ke tempat yang lebih tinggi atau pompa energi yang penggerakannya tidak menggunakan bahan bakar minyak ataupun listrik,

tetapi secara otomatis dengan energi kinetik yang berasal dari air itu sendiri. Dengan demikian air dialirkan dari sumber atau suatu tampungan kedalam pompa hidram melalui pipa *suplay* dengan posisi pompa yang lebih rendah dari sumber air tampungan tersebut. Bagian-bagian pompa hidram dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 1 : Bagian - bagian pompa hidram

Keterangan gambar pompa hidram :

1. Tangki pemasukan
2. Pipa sirkulasi
3. Katup limbah
4. Tabung udara
5. Pipa discharge
6. Katup penghantar
7. Tangki penampung
8. Dudukan pompa
9. Pipa pemasukan
10. Katup pemasukan
11. H = Tinggi permukaan *reservoir*
12. h = Tinggi pipa penghantar

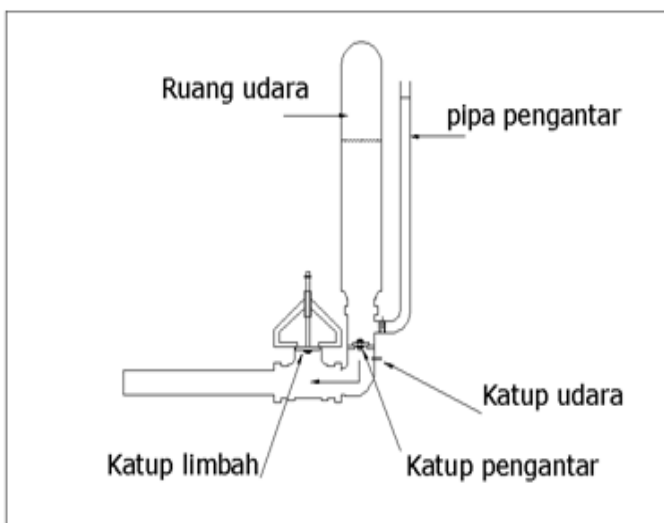
Air mengalir ke badan pompa dan air sebagian keluar melalui katup buang dengan cukup cepat, maka tekanan dinamik yang dihasilkan air bergerak ke atas mendorong katup buang sehingga katup buang akan tertutup secara tiba-tiba dan katup

buang tersebut menghentikan aliran air dalam pipa suplai.

Air yang terhenti akibat katup buang tertutup mengakibatkan tekanan besar yang terjadi secara tiba-tiba di dalam pompa hidram. Tekanan air yang besar atau “*water hammer*” dalam badan pompa, sebagian air masuk ke dalam tabung udara yang berfungsi meratakan perubahan tekanan yang terjadi, melalui katup penghantar air di dalam tabung tidak bisa kembali lagi ke pompa karena katup searah yang menghalangi kembalinya air ke dalam pompa, sehingga air dalam tabung tersebut akan keluar melalui pipa penghantar (*outlet*) yang menghasilkan air ke atas menuju ketinggian tertentu.

Komponen utama pompa hidram

Beberapa komponen utama pompa hidram antara lain :



Gambar 2 : komponen utama pompa hidram

1. Katup Limbah (*Waste Valve*)

Katup limbah merupakan salah satu bagian penting dari pompa hidram, dan harus dirancang dengan baik sehingga berat dan gerakannya dapat disesuaikan. Katup limbah sendiri

berfungsi untuk mengubah energi kinetik fluida kerja yang mengalir melalui pipa *inlet* menjadi energi tekanan fluida yang akan menaikkan fluida kerja menuju tabung udara.

2. Katup Penghantar (*Delivery Valve*)

Katup penghantar harus dibuat satu arah agar air yang telah masuk ke dalam tabung udara tidak dapat kembali lagi ke badan pompa hidram. Katup penghantar ini berfungsi untuk menghantarkan air dari badan pompa hidram menuju tabung udara untuk selanjutnya dinaikkan menuju tangki penampungan.

3. Ruang udara (*Air Chamber*)

Ruang udara digunakan untuk memampatkan udara yang ada di dalamnya untuk menahan tekanan dari siklus pompa hidram. Tabung udara juga berfungsi agar air yang melewati pipa penghantar dapat mengalir secara terus menerus.

4. Katup Udara (*Air Valve*)

Udara yang tersimpan dalam ruang udara diisap perlahan-lahan oleh turbulensi air yang masuk melalui katup pengantar dan hilang kedalam pipa pengantar. Udara ini harus diganti dengan udara baru melalui katup udara. Katup udara harus disesuaikan sehingga mengeluarkan semprotan air yang kecil setiap terjadi denyutan kompresi. Jika katup udara terlalu besar maka ruang udara terisi dengan udara dan ram akan memompa udara. Jika katup kurang terbuka sehingga tidak memungkinkan masuknya udara yang cukup banyak maka ram akan

bergetar. Keadaan ini harus diperbaiki dengan memperhatikan besar lubang udara.

5. Pipa Penghantar (*Delivery Pipa*)

Pipa penghantar berfungsi untuk menghantarkan aliran air dari tabung udara menuju tangki penampungan. Pipa ini juga digunakan untuk mengetahui banyaknya debit pompa dengan *head* yang telah ditentukan.

Fluida dan Jenis Aliran

Fluida merupakan suatu zat atau bahan yang dalam keadaan setimbang tidak dapat menahan gaya geser (*shear force*). Dapat pula didefinisikan sebagai zat yang dapat mengalir bila ada perbedaan tekanan. Berdasarkan wujudnya, fluida dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu :

1. Fluida cair merupakan fluida dengan partikel yang rapat dimana gaya ikat antara molekul - molekul sejenisnya terikat satu sama lain dengan kuat sehingga mempunyai suatu kesatuan yang jelas dan cenderung untuk mempertahankan volumenya meskipun bentuknya sebagian ditentukan oleh wadahnya.
2. Fluida gas merupakan fluida dengan gaya ikat antara molekul – molekul gas sangat kecil jika dibandingkan gaya ikat antar molekul zat cair, sehingga menyebabkan molekul – molekul gas menjadi relatif bebas dan selalu memenuhi ruang.

Untuk fluida cair dapat dibedakan menjadi tiga jenis aliran yaitu :

1. Aliran Laminar

Aliran laminar mempunyai bilangan *Reynolds* < 2000 .

2. Aliran Transisi

Aliran transisi mempunyai bilangan *Reynold* sebesar $2000 \leq Re \leq 4000$.

3. Aliran Turbulen

Aliran turbulen mempunyai bilangan *Reynolds* > 4000 .

Bilangan *Reynolds* merupakan suatu bilangan tak berdimensi yang digunakan untuk menentukan jenis aliran, apakah aliran itu tergolong aliran laminar, transisi, atau turbulen. Bilangan *Reynold* ditinjau oleh kecepatan aliran, diameter penampang, dan viskositas kinematis. Dan dirumuskan :

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

Dimana :

Re = Bilangan *Reynolds*

v = Kecepatan aliran (*m/s*)

D = Diameter pipa (*m*)

ν = Viskositas kinematis (m^2/s)

Aliran Air didalam Pipa

Pipa merupakan saluran tertutup yang biasanya berpenampang lingkaran, dan digunakan untuk mengalirkan fluida dengan tampang aliran penuh. Tegangan yang terjadi akan menyebabkan terjadinya kehilangan tenaga selama pengaliran. Kehilangan tenaga akibat gesekan dari 2 titik beda ketinggian gaya yang bekerja adalah gaya tekanan, berat zat cair dan gaya geser. Persamaan *Bernoulli* untuk aliran tersebut yaitu :

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f$$

dengan :

z = Elevasi (tinggi tempat)

$\frac{p_1}{\gamma}$ = Tinggi tekanan

$\frac{V_2^2}{2g}$ = Tinggi kecepatan

H_f = Kerugian - kerugian aliran dalam pipa

Efisiensi Pompa

Perhitungan efisiensi pompa hidram menurut D'Aubuisson

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

Dimana :

η_D = Efisiensi pompa hidram

q = Debit pompa hidram (m^3/s)

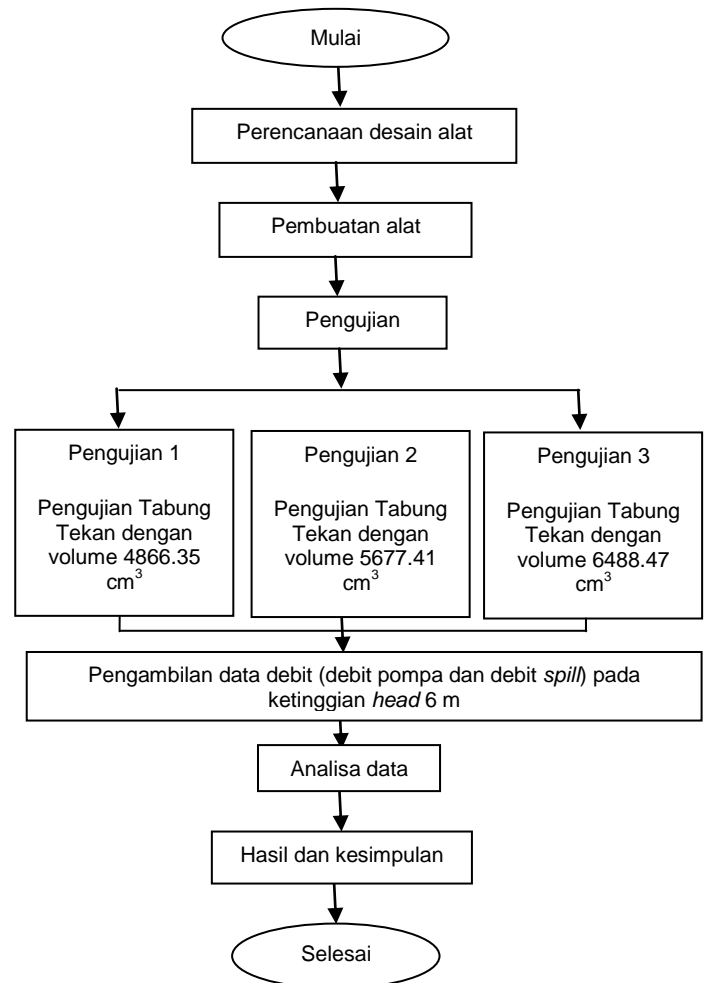
Q = Debit spill (m^3/s)

h = Head output (m)

H = Head reservoir (m)

METODE PENELITIAN

Diagram alir penelitian



Gambar 3 Diagram alir penelitian

Keterangan :

1. Mulai
2. Perencanaan desain alat
Dalam tahapan perencanaan desain alat ini berisi tentang sistem dan desain yang dibuat pada pompa hidram yaitu :
 - a. Tinggi permukaan *reservoir*. terhadap pompa yaitu 3 meter.
 - b. Badan pompa dibuat dengan diameter 1.5 inchi.

- c. Pipa suplai ke pompa dengan diameter 2,5 inci dengan panjang 4 meter.
 - d. Variasi volume tabung tekan yaitu dengan volume 4866.35 cm^3 , volume 5677.41 cm^3 , dan volume 6488.47 cm^3 .
 - e. Pipa penghantar dengan diameter $\frac{1}{2}$ inci dan tinggi 6 m.
3. Pembuatan alat

Pembuatan pompa hidram dikerjakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
 4. Pengujian pompa

Pengujian pompa ini dilakukan setelah pompa hidram selesai dibuat dan pompa dioperasikan berkali-kali dengan variasi volume tabung tekan, setelah itu pompa dipompakan untuk mencapai ketinggian 6 m.
 5. Pengambilan data

Pengambilan data yaitu proses dimana saat pengujian pompa dari awal pengoprasian sampai akhir pengoprasian pengujian pompa yang meliputi sebagai berikut :

 - a. Debit pompa yaitu debit pada pipa pengantar yang dihasilkan dari pompa sampai dengan tinggi 6m.
 - b. Debit spill yaitu debit pompa yang keluar dari katup buang pompa.
 6. Analisis data

Analisis data yang akan dilakukan yaitu :

 - a. Analisa data debit pompa hidram

Analisa data debit pompa hidram dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara debit pompa dengan variasi volume tabung tekan.
 - b. Analisa data efisiensi pompa hidram

Analisa data efisiensi pompa hidram dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara

efisiensi pompa dengan variasi volume tabung tekan.

7. Kesimpulan yaitu melakukan kesimpulan dari hasil analisis data.
8. Selesai.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Tampung air yang biasa disebut tandon untuk menampung air dari sungai.



Gambar 4: Tampung air (reservoir)

2. Badan pompa hidram dengan diameter 1.5 inci.



Gambar 5 : Badan pompa hidram

3. Elbow 90^0 dengan bahan galvanis.



Gambar 6 : Elbow

- Katup buang dengan diameter 1.5 inchi.



Gambar 7 : Rumah katup buang

- Gelas ukur untuk mengukur debit yang dihasilkan pompa dan debit *spill* pompa.



Gambar 8 : Gelas ukur

- Nilon untuk pembuatan katup buang.



Gambar 9 : Katup buang

- Variasi tabung tekan dengan volume 4866.35 cm^3 , volume 5677.41 cm^3 , dan volume 6488.47 cm^3 .



Gambar 10 : Tabung udara

Prosedur penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan dengan menggunakan pompa hidram dengan variasi volume tabung tekan yang dilakukan di sungai Desa Klodran Colomadu untuk memperoleh hasil yang maksimal maka harus dilakukan prosedur penelitian sebagai berikut :

- Mengisi reservoir sebagai suplai pompa sampai permukaan air penuh.
- Memasang instalasi penelitian serapat mungkin agar tidak terjadi kebocoran pada pompa hidram khususnya pada sambungan - sambungan pompa.
- Memasang variasi variasi tabung tekan, pengamatan pertama dilakukan pada variasi volume tabung tekan dengan volume 4866.35 cm^3 .
- Mengatur beban dan langkah katup buang.
- Sebelum dilakukan penelitian pompa dioperasikan terlebih dahulu agar berjalan maksimal sampai air keluar dari pipa penghantar setinggi 6m. Setelah pompa berjalan stabil baru dilakukan pengambilan data pada debit hasil pompa dan debit limbah dari katub buang pada ketinggian yang telah ditentukan. Kemudian dilakukan variasi volume tabung tekan seterusnya sama dengan langkah poin 4 sampai poin 5.

Pengambilan Data

- Penelitian dilakukan pada variasi volume tabung tekan.
- Pompa dioperasikan terlebih dahulu agar berjalan maksimal sampai air keluar dari pipa penghantar setinggi 6m.
- Pengambilan data debit pompa yaitu debit pada pipa pengantar yang

dihasilkan dari pompa sampai dengan ketinggian 6m dan data debit *spill* yaitu debit yang keluar melalui katub limbah dengan variasi volume tabung tekan.

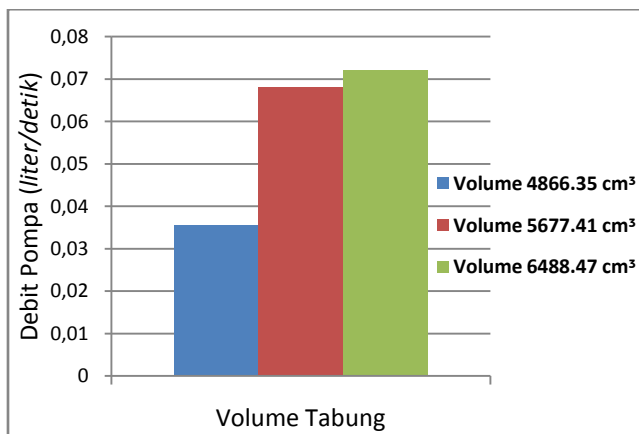
HASIL DAN PEMBAHASAAN

Hubungan Variasi Volume Tabung Tekan Dengan Debit Pompa Hidram

Hubungan variasi volume tabung tekan dengan debit pompa hidram, jika volume tabung semakin besar maka debit yang dihasilkan juga semakin besar.

Table 1: Hasil percobaan debit pompa dengan variasi volume tabung tekan.

Debit Pompa (liter/detik)	Variasi Volume Tabung Tekan		
	Volume 4866.35 cm^3	Volume 5677.41 cm^3	Volume 6488.47 cm^3
Percobaan 1	0.036	0.067	0.0725
Percobaan 2	0.0345	0.0685	0.072
Percobaan 3	0.0345	0.0675	0.0715
Rata - rata	0.0355	0.068	0.072



Gambar 11 : hubungan antara variasi volume tabung tekan dengan debit pompa hidram.

Berdasarkan Gambar 11 maka dapat dilihat bahwa debit pompa tertinggi adalah pada volume tabung 6488.47 cm^3 dengan debit pompa sebesar 0.072 liter/detik. Sedangkan untuk debit pompa terendah adalah pada volume 4866.35 cm^3 dengan debit pompa sebesar 0.0355 liter/detik.

Pada kondisi volume tabung tekan terkecil 4866.35 cm^3 air masuk dan mengkompresikan udara dalam tabung hingga udara bertekanan tinggi dan air tertekan ke bawah untuk menutup katup penghantar semakin lama sehingga air semakin sedikit yang keluar melalui pipa penghantar (debit pompa). Untuk volume tabung tekan yang ukurannya semakin besar maka air yang masuk ke dalam tabung mengkompresikan udara dalam tabung semakin kecil, sehingga untuk tabung volume terbesar yaitu 6488.47 cm^3 , kondisi ini membuat katup penghantar terbuka dan tertutup semakin cepat dan air yang keluar melalui pipa penghantar semakin banyak (debit pompa).

Hubungan Variasi Volume Tabung Tekan Dengan Efisiensi Pompa

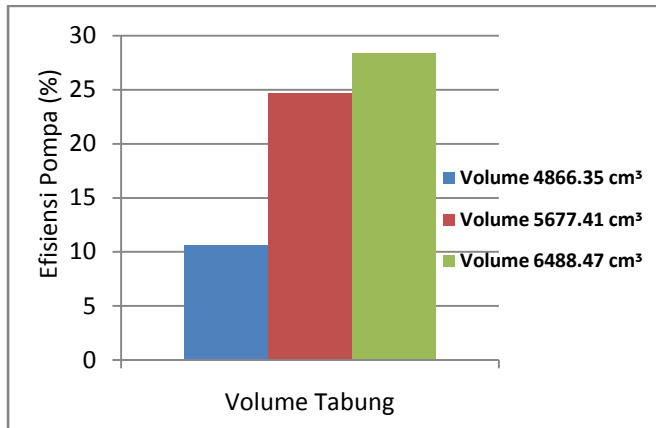
Hubungan variasi volume tabung tekan dengan efisiensi pompa, jika volume tabung semakin besar maka efisiensi pompa juga semakin besar.

Tabel 2 : Debit *spill* pompa hidram

	Variasi Volume Tabung Tekan		
	Volume 4866.35 cm^3	Volume 5677.41 cm^3	Volume 6488.47 cm^3
Debit spill (liter/detik)	0.41	0.3	0.267

Table 3 : Efisiensi yang dihasilkan

	Variasi Volume Tabung Tekan		
	Volume 4866.35 cm^3	Volume 5677.41 cm^3	Volume 6488.47 cm^3
Efisiensi Pompa (%)	10.625	24.64	28.32



Gambar 12 : hubungan antara variasi volume tabung tekan dengan efisiensi pompa hidram.

Berdasarkan Gambar 12 maka dapat dilihat bahwa untuk efisiensi pompa terendah adalah pada volume tabung terkecil 4866.35 cm^3 dengan efisiensi pompa sebesar 10.625 %, dimana debit pompa yang dihasilkan adalah yang paling sedikit dan debit *spill* yang dihasilkan adalah yang paling banyak dibandingkan dengan volume tabung tekan yang lainnya. Untuk volume tabung yang semakin besar debit pompa yang dihasilkan akan semakin banyak dan debit *spill* yang dihasilkan akan semakin sedikit. Sehingga untuk volume tabung terbesar yaitu 6488.47 cm^3 debit pompa yang dihasilkan adalah yang terbanyak dan debit *spill* yang dihasilkan adalah yang terkecil. Pada kondisi ini kinerja dari pompa hidram juga lebih baik sehingga dihasilkan efisiensi pompa tertinggi 28.32 %.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian ketiga variasi volume tabung tekan maka dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Jika volume tabung tekan ukurannya semakin besar maka debit pompa yang dihasilkan akan semakin banyak.
2. Jika volume tabung tekan ukurannya semakin besar maka efisiensi pompa yang dihasilkan juga semakin tinggi.

SARAN

Berdasarkan dari penelitian tersebut, untuk penelitian lanjutan dari pompa hidram adalah sebagai berikut :

1. Penelitian tentang pengaruh bentuk katup searah pada tabung pompa hidram terhadap debit pompa.
2. Penelitian tentang pengaruh variasi panjang pipa inlet terhadap debit pada pompa hidram.
3. Penelitian tentang pengaruh langkah katup buang dan terhadap debit dan efisiensi pada pompa hidram.

DAFTAR PUSTAKA

- Didin S. 2012. *Pengaruh Konfigurasi Tabung Kompresor Terhadap Unjuk Kerja Pompa Hidram*, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram
- Dzikri Rahmat R, & Marjan, Sari Sami. 2013. *Hubungan Linear Antara Jarak Katup Limbah Dan Tinggi Katup Limbah*. Fakultas Teknik. Universitas Gajah Mada
- Herawati, Yeni. 2009. *Panjang Pipa Inlet Terhadap Efisiensi Pompa Hidram*, Universitas Negeri Surabaya
- Saputra, Yoga Bakti. 2013. *Rancang Bangun Dan Pengujian Pompa Hidram dengan Variasi Katup Buang*, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Tahara, Hauro & Sularso. 1987. *Pompa dan Kompresor*. Jakarta: PT. Pradnya Pranita.
- Widarto, L., & FX. Sudarto C.PH.. 1996. *Teknologi Tepat Guna Membuat Pompa Hidram*, Yogyakarta : Kanisius.