

NASKAH PUBLIKASI

PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA *INLET* TERHADAP DEBIT DAN *HEAD* PADA POMPA HIDRAM



Naskah Publikasi ini Disusun Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana S-1
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

Nama : AJI AGENG YUWONO

Nim : D 200 100 004

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

2015

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah Publikasi berjudul “PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA *INLET* TERHADAP DEBIT DAN *HEAD* PADA POMPA HIDRAM”, telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : Aji Ageng Yuwono

NIM : D 200 100 004

Disahkan Pada :

Hari : ...*Jum'at*.....

Tanggal : ...*10 Juli 2015*.....

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Subroto, MT

(*[Signature]*)

Anggota 1 : Ir. Sartono Putro, MT

(*[Signature]*)

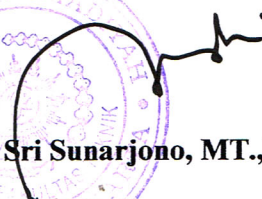
Anggota 2 : Nur Aklis, ST, M.Eng


(*[Signature]*)

Mengetahui

Dekan

Ketua Jurusan


(Ir. Sri Sunarjono, MT.,PhD)


(Tri Widodo Besar R., ST.,Msc.,PhD)

PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA *INLET* TERHADAP DEBIT DAN HEAD PADA POMPA HIDRAM

Aji Ageng Yuwono, Subroto, Sartono Putro
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Surakarta
E-mail : ajiagengyuwono@yahoo.com

ABSTRAKSI

Air merupakan sarana terpenting dalam kehidupan sehari-hari khususnya manusia, sedangkan di Indonesia banyak daerah perbukitan yang sumber airnya berada dibawah pemukiman penduduk. Untuk menaikan air menuju kepemukiman diperlukan sebuah alat yaitu pompa. Pada umumnya pompa digerakan oleh motor listrik dari tenaga listrik dan motor bakar dari bahan bakar minyak. Untuk itu dibuatlah pompa hidram yaitu suatu pompa yang digerakan oleh daya tekan air itu sendiri. Dengan demikian pompa hidram dapat mengalir dari suatu sumber air atau reservoir yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Pengujian pompa hidram ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi diameter pipa inlet terhadap debit, head, dan efisiensi pompa hidram.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan tampungan air (reservoir) yang dialiri air dan dijaga agar tetap penuh supaya tekanan air direservoir konstan. Selanjutnya menggunakan pompa hidram dengan variasi diameter pipa inlet 1.5inchi, 2inchi, dan 2.5 inchi kemudian memasang pipa penghantar (head pompa) setinggi 4m, 5m, 6m, 7m, 8m, lalu membaca hasil debit pompa hidram pada gelas ukur disetiap variasi pipa inlet dan headnya.

Dari penelitian pompa hidram pada pipa inlet diameter 1.5inchi didapatkan debit dan efisiensi terbesar adalah 0,064 liter/detik dan 33,84% pada head 4m, sedangkan debit dan efisiensi terkecil adalah 0,018 liter/detik dan 9,69% pada head 8m. Pada pipa inlet diameter 2inchi didapatkan debit dan efisiensi terbesar adalah 0,073 liter/detik dan 35,47% pada head 4m, sedangkan debit dan efisiensi terkecil adalah 0,022 liter/detik dan 11,49% pada head 8m. Pada pipa inlet diameter 2.5inchi didapatkan debit dan efisiensi terbesar adalah 0,082 liter/detik dan 37,88% pada head 4m, sedangkan debit dan efisiensi terkecil adalah 0,029 liter/detik dan 13,98% pada head 8m.

Kata kunci : Pompa Hidram, Pipa *Inlet*, Debit, Efisiensi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan sarana terpenting dalam kehidupan sehari-hari khususnya manusia, sedangkan di Indonesia banyak daerah perbukitan yang sumber airnya berada dibawah pemukiman penduduk. Untuk menaikkan air menuju kepemukiman diperlukan sebuah alat yaitu pompa. Pada umumnya pompa digerakan oleh motor listrik dari tenaga listrik dan motor bakar dari bahan bakar minyak. Untuk itu dibuatlah pompa hidram yaitu suatu pompa yang digerakan oleh daya tekan air itu sendiri. Dengan demikian pompa hidram dapat mengalir dari suatu sumber air atau reservoir yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Efektifitas kinerja dari pompa hidram dipengaruhi beberapa parameter, antara lain tinggi jatuh air, diameter pipa, karakteristik katub limbah, panjang pipa inlet dan panjang pipa pada katub limbah. Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui pengaruh dari diameter pipa inlet terhadap debit dan head pompa.

Dalam pompa hidram ini bekerja dari aliran air yang mengalir dari reservoir. Ketinggian reservoir ditentukan 2 meter dari pompa hidram. Ketinggian air dalam reservoir dijaga agar tetap penuh supaya tekanan air di dalamnya tetap. Dari aliran air tersebut mengangkat klep pompa yang diberi beban 800 gram hingga naik sampai ke ketinggian kolom limbah yang sudah ditentukan 10 cm. Klep yang tadinya terangkat turun kembali mendorong air masuk kedalam tabung udara. Ketinggian tabung udara yaitu 70 cm. Lalu air bisa naik dan masuk ke pipa penghantar (head pompa) sampai dengan ketinggian 4m, 5m, 6m, 7m, 8m dalam waktu tertentu.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk mengetahui pengaruh variasi diameter pipa *inlet* pada pompa hidram terhadap debit yang dihasilkan.
- 2) Untuk mengetahui pengaruh variasi diameter pipa inlet pada pompa hidram terhadap efisiensi pompa.

LANDASAN TEORI

Tinjauan Pustaka

Beberapa studi tentang pompa hidram yang telah dilakukan dan telah dipelajari penulis adalah sebagai berikut ini.

Rofit Waroni (2009) perencanaan dan pembuatan pompa hidram (pengujian terhadap variasi volume ruang). Pada pompa yang dibuat dapat menghasilkan debit 4,667 liter/menit. Dari pengujian dan analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa variasi volume tabung sangat berpengaruh terhadap kinerja pompa hidram. Hal ini terbukti dari 3 variasi volume tabung yang digunakan yaitu sebesar 3.927 ml, 3.142 ml, dan 2.356 ml. efisiensi maksimal yang dapat dicapai pada pompa hidram ini adalah 22,65% dengan volume tabung 3.927 ml.

Dzikri Rahmat R, Marjan, Sari Sami (2013). Pompa hidram yang digunakan dalam penelitian ini memiliki diameter pipa masuk 3 inchi dan diameter pipa penghantar 0,5 inchi. Variasi tinggi katup limbah terhadap lantai yakni 10.6 cm, 16.7 cm, 18.5 cm dan variasi jarak antar katup limbah 7 cm, 8 cm, 9 cm. Untuk percobaan pompa hidram dengan ketinggian katup limbah 16.7 cm dan jarak 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.

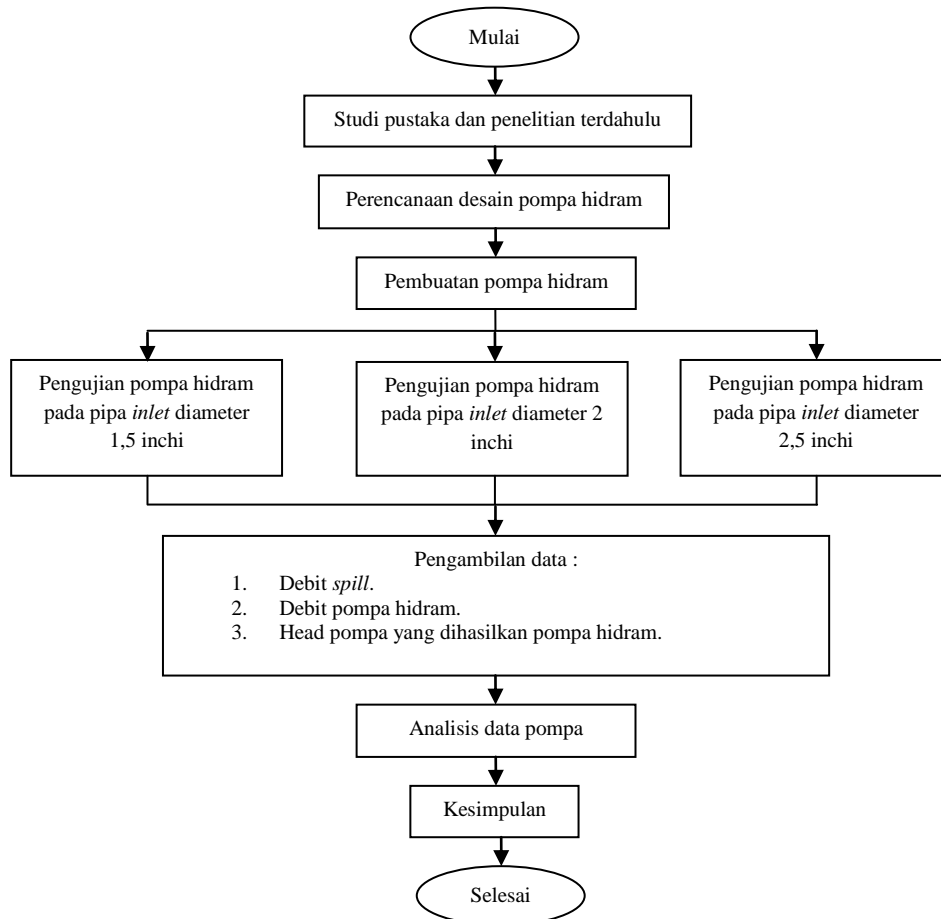
Sulthoni, Mohammad, (2011) pengaruh diameter pipa *inlet* terhadap pemompaan pompa *hidram*. Dalam pengujian ini menggunakan variasi diameter 1 inchi, 1.5 inchi, 2 inchi dan panjang pipa inlet 3m. pipa penghantar yang digunakan berdiameter 0.75 inchi panjang 6 m dan tabung udara dengan volume 4.000 ml. Pada pengujian dengan diameter 2 inchi didapatkan hasil paling besar yaitu 0,38 liter/detik. Pada percobaan pompa hidram ini dapat disimpulkan bahwa variasi diameter berbanding lurus dengan debit pompa yang dihasilkan.

Hidayat, Wahyu, (2011) pengaruh panjang pipa *inlet* terhadap debit pompa hidram. Dalam pengujian ini menggunakan variasi panjang pipa *inlet* 3m, 4m, 5m dan diameter pipa inlet 3 inchi. pipa penghantar yang digunakan berdiameter 0.5 inchi panjang 5 m. Pada pengujian dengan panjang pipa inlet 5m 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.

METODOLOGI PENELITIAN

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1 Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

1. Hasil percobaan pompa hidram pada pipa inlet diameter 1,5 inchi

percobaan	Head pompa / h (m)	Debit pompa / Q (liter/detik)	Efisiensi pompa / η (%)
1	4	0,064	33,84
2	5	0,053	28,47
3	6	0,045	23,53

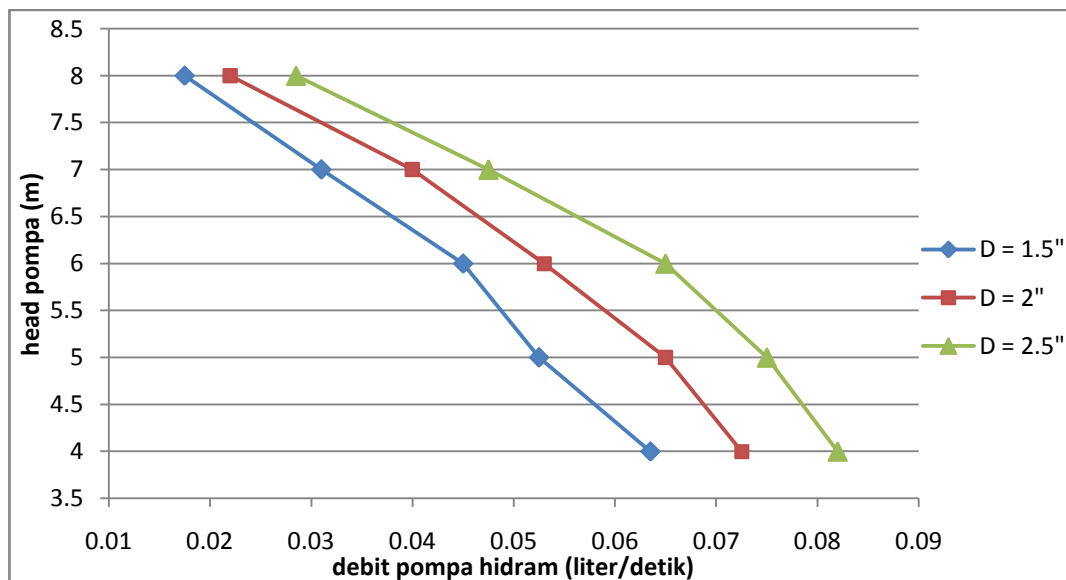
4	7	0,031	16,69
5	8	0,018	9,69

2. Hasil percobaan pompa hidram pada pipa inlet diameter 2 inchi

percobaan	Head pompa / h (m)	Debit pompa / Q (liter/detik)	Efisiensi pompa / η (%)
1	4	0,073	35,47
2	5	0,065	31,52
3	6	0,053	25,89
4	7	0,040	20,00
5	8	0,022	11,49

3. Hasil percobaan pompa hidram pada pipa inlet diameter 2,5 inchi

percobaan	Head pompa / h (m)	Debit pompa / Q (liter/detik)	Efisiensi pompa / η (%)
1	4	0,082	37,88
2	5	0,075	34,29
3	6	0,065	29,05
4	7	0,048	22,03
5	8	0,029	13,98

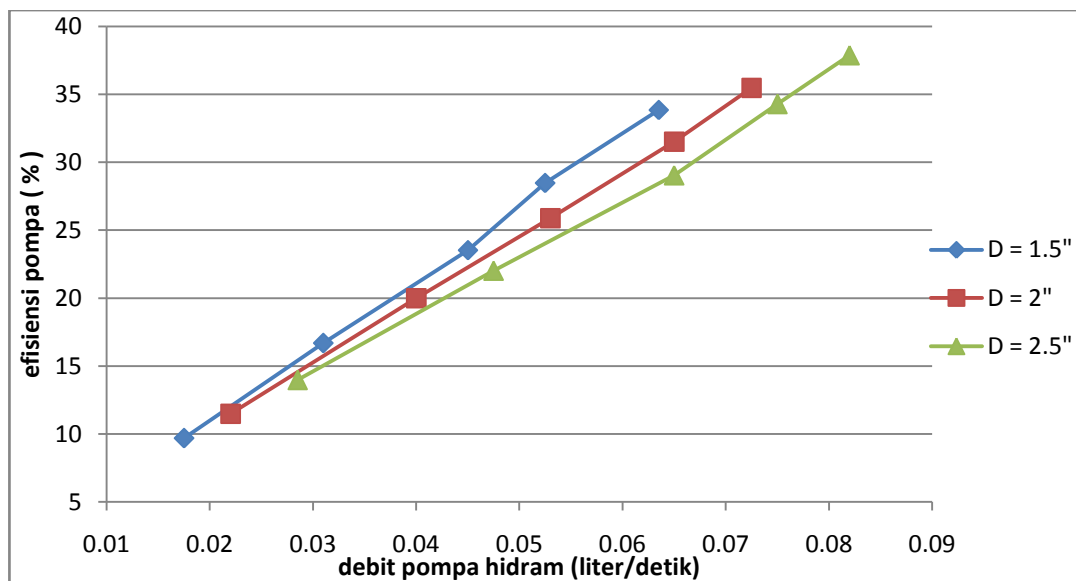


Gambar 3 Hubungan antara head pompa hidram dengan debit pompa hidram

Dari grafik hubungan antara head pompa hidram dengan debit pompa hidram pada pipa *inlet* diameter 1.5 inchi, 2 inchi, dan 2.5 inchi mempunyai

karakteristik yang hampir sama disetiap variasi diameternya, yaitu debit yang dihasilkan pompa akan semakin besar jika diameter pipa *inlet* juga semakin besar. Hal ini dikarenakan tekanan dinamis air yang digunakan untuk membentuk *water hammer* semakin besar sehingga debit yang dihasilkan pompa hidram juga semakin besar. Debit terbesar yang dihasilkan pompa hidram yaitu pada pipa *inlet* diameter 2.5 inchi dengan ketinggian (head pompa) 4m yaitu sebesar 0,082 liter/detik.

Dari grafik hubungan antara head pompa hidram dengan debit pompa hidram dapat disimpulkan semakin tinggi head pompa maka semakin kecil nilai debit pompa hidram. Selain itu semakin besar pipa *inlet* pada pompa hidram maka debit yang dihasilkan pompa hidram juga semakin besar.



Gambar 4 Hubungan antara efisiensi pompa hidram dengan debit pompa hidram

Efisiensi pompa hidram adalah merupakan efisiensi daya air yang dihasilkan pompa dibandingkan dengan daya sumber dari aliran pipa *inlet*. Grafik hubungan efisiensi pompa hidram dengan debit pompa hidram pada pipa *inlet* diameter 1.5inchi, 2inchi, 2.5 inchi diatas menunjukkan semakin tinggi head pompa maka efisiensi semakin kecil, dengan trend grafik yang didapatkan menyerupai grafik eksponensial. Efisiensi pompa hidram terbesar yang

dihasilkan pompa hidram yaitu pada pipa *inlet* diameter 2.5 inchi dengan panjang 4m dengan head pompa 4m yaitu sebesar 37,88%

Dari hubungan antara efisiensi pompa hidram dengan debit pompa hidram dapat disimpulkan semakin tinggi head pompanya maka semakin kecil pula efisiensi pompa hidram. Demikian pula dengan debit pompa hidram, semakin besar debit yang dihasilkan maka semakin kecil pula nilai efisiensi pompa hidram.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa pada pompa hidram dengan variasi diameter pipa *inlet* dengan tiga variasi (1.5 inchi, 2 inchi, 2.5 inchi) maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Diameter pipa *inlet* pompa hidram berbanding lurus terhadap debit yang dihasilkan pompa hidram.
2. Diameter pipa inlet pompa hidram berbanding lurus terhadap efisiensi yang dihasilkan pompa hidram. Sedangkan efisiensi pompa hidram berbanding terbalik dengan head yang dihasilkan pompa hidram.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka didapatkan saran untuk penelitian lanjutan dari pompa hidram. Dan beberapa judul untuk penelitian lanjutan sebagai berikut :

1. Penelitian tentang pengaruh panjang pipa *inlet* pada pompa hidram terhadap debit pompa.
2. Penelitian tentang pengaruh tabung udara atau tabung tekan terhadap debit pompa hidram.
3. Penelitian tentang pengaruh beban pada katup buang pada pompa hidram terhadap debit pompa.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang.Triatmojo,1993,*Hidraulika I*,Beta Ofset,Yogyakarta
- Bambang.Triatmojo,1993,*Hidraulika II*,Beta Ofset,Yogyakarta
- Dzikri Rahmat R, Marjan, Sari Sami,2013,*Hubungan linear antara jarak katup limbah dan tinggi katup limbah*,Fakultas Teknik,Universitas Gajah Mada
- Herawati,Kuswartoro,dan Gurawan,2012,*Penelitian Panjang Pipa Inlet Terhadap Efisiensi Pompa Hidram*,Teknik Sipil,Fakultas Teknik,Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Hidayat, Wahyu,(2011),*pengaruh panjang pipa inlet terhadap debit pompa hidram*,Universitas Brawijaya
- Sari Sami,2013,*hubungan linear antara tinggi katup limbah dan jarak antar katup terhadap efisiensi pompa hidram*,Teknik Mesin,Universitas Brawijaya
- Sulthoni, Mohammad, (2011) pengaruh diameter pipa *inlet* terhadap pemompaan pompa *hidram*, Teknik Sipil,Fakultas Teknik,Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Waroni,Rofit,2009,*Perancangan dan Pembuatan Pompa Hidram Untuk Desa Kluwih Kecamatan Tulakan Kabupaten Pacitan*,Teknik Mesin,Fakultas Teknik,Institut Teknologi Surabaya.
- Yoga.Bakti.Saputra,2013,*Rancang Bangun Dan Pengujian Pompa Hidram Dengan Variasi Katup Buang*,Teknik Mesin,Fakultas Teknik,Universitas Muhammadiyah Surakarta