

**ANALISIS PENGARUH DIMENSI TABUNG UDARA TERHADAP
PRESTASI KERJA POMPA HIDRAM *PROTOTYPE***

TUGAS AKHIR

*Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Strata Satu
(S1) Sarjana Teknik Mesin*



Disusun Oleh

AGUS PRASTYO

(1110641019)

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2015

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENGARUH DIMENSI TABUNG UDARA TERHADAP
PRESTASI KERJA POMPA HIDRAM *PROTOTYPE***

Diajukan oleh;

Agus Prastyo

1110641019

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I

Kosjoko, S.T., M.T
NPK, 05 09 479

Tanggal,.....

Pembimbing II

Ir. Sihmanto, M.T

Tanggal,.....
NPK, -

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH DIMENSI TABUNG UDARA TERHADAP
PRESTASI POMPA HIDRAM *PROTOTYPE***

Dipersiapkan dan disusun oleh;

Agus Prastyo

1110641019

Telah dipertahankan didepan dewan penguji

Pada tanggal, 24 Juli 2015, Jam 10.00

Pembimbing I

Penguji I

Kosjoko, S.T., M.T
NPK; 05 09 479

Nely Ana Mufarida S.T., M.T
NPK; 197704222005012002

Pembimbing II

Penguji II

Ir. Sihmanto, M.T
NPK; -

Ahmad Efan N, S.T., M.Si
NPK; -

Tugas Akhir Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Kosjoko, S.T, M.T
NPK; 05 09 479

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Rusgianto, MM
NIP.131 863 867

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agus Prastyo

Nim : 1110641019

Program studi : S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Jember.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PENGARUH DIMENSI TABUNG UDARA TERHADAP PRESTASI POMPA HIDRAM *PROTOTYPE* ” merupakan ide dan karya sendiri bukan dari karya orang lain, kecuali bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini dibuat, dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka penulis bersedia mendapatkan sanksi dari akademik.

Jember, 29 Juni 2015

Agus Prastyo

1110641019

MOTTO

“ Sesungguhnya alloh tidak merubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah pada dirinya (Al-qur’an 13: 11)”

“Man Jadda Wa jada (Pepatah arab)”

“Orang – orang gagal dibagi menjadi dua; mereka yang berpikir gagal padahal tidak pernah melakukannya, dan mereka yang melakukan kegagalan tanpa memikirkannya (John Charles Salak)”

“Sukses memang sulit tapi lebih sulit tidak sukses.

Hanya orang gila yang mengharapkan hasil maksimal dari kerja yang biasa – biasa saja (Buku 2500 Motivasi sukses)”

“Tidak ada orang yang berputus asa dari rahmat alloh kecuali orang – orang yang sesat (Al-qur’an 15: 56)

PERSEMBAHAN

Hasil karya tulis ini khusus saya persembahkan kepada orang-orang yang paling berharga dalam kehidupanku. Mereka yang berharga dalam kehidupanku adalah:

1. Orang tuaku yang paling kusayangi dan hormati, bapak Suwaji dan ibu Sulastri yang selalu memberi do'a, nasihat, dukungan moral, mental, kasih sayang yang tiada batas, terimakasih atas semua jasa-jasa yang telah di berikan.
2. Adikku tersayang Ade Nur Anisa terimakasih untuk do'a dan dakungannya.
3. Keluarga kecilku Remas Masjid Nur Rohman, terimakasih kepada mas Agus, mas Didin, mas Heru, Rojik, Zamzam, Veno, Ario, najib s., yang telah memberikan semangat, dan do'a selama ini.
4. Takmir masjid Nur rohman, bapak Afandi, bapak Tukiman, bapak Muqwin, bapak Agus, bu Tauhid, bu Afandi.
5. Teman-teman seperjuangan "Mahasiswa Teknik Mesin angkatan '10, angkatan '11, angkatan '12, yang selalu solid.
6. Almamaterku tercinta yang telah mengantarku mencapai gelar Sarjana Teknik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhaanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Laporan ini dibuat berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dari bulan April 2015 sampai dengan bulan Juni 2015. Penulisan laporan tugas akhir ini ditujukan untuk meraih gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini dapat terselesaikan berkat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dengan rasa rendah hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Rusgianto, M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Kosjoko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberi berbagai nasihat, masukan, bimbingan, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Sihmanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi berbagai nasihat, masukan, bimbingan, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis.
4. Ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T. selaku penguji I yang telah meluangkan waktunya kepada penulis untuk memberi berbagai nasihat, masukan, bimbingan, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis.

5. Bapak Ahmad Efan N, S.T., M.Si. selaku penguji II yang telah meluangkan waktunya kepada penulis untuk memberi berbagai nasihat, masukan, bimbingan, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Bapak Heny Wahyu, S.Kom selaku Koordinator Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Seluruh dosen Teknik Mesin dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
8. Kepada sahabat-sahabatku Teknik Mesin angkatan 2011 yang telah membantu dalam penelitian.
9. Untuk semua pihak yang secara langsung atau tidak langsung telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka segala saran dan kritik serta koreksi yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi dan pembaca semuanya.

Jember, 29 Juni 2015
Penulis

Agus Prastyo

ANALISIS PENGARUH DIMENSI TABUNG UDARA TERHADAP PRESTASI POMPA HIDRAM PROTOTYPE

AGUS PRASTYO
1110641019

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

ABSTRAK

Pompa hidram belakangan ini sudah banyak dipakai dan dilakukan penelitian khususnya pada daerah perbukitan dan daerah yang belum tersedianya aliran listrik. Pada penelitian ini pompa hidram yang digunakan adalah pompa buatan dan rancangan sendiri. Untuk membuat karakteristik pompa, dilakukan penggunaan volume tabung yang berbeda. Tabung pertama menggunakan ukuran 2 inch dan tabung kedua menggunakan 3 inch. Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah menaikkan air dari tempat yang mempunyai *head* dan mengalirkan air tersebut ke tempat yang lebih tinggi. Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa efisiensi maksimum yang dapat dicapai pompa hidram (η) 20,2092%, kapasitas air hasil pemompaan Q_{out} 0,154 liter/s dan tekanan pada tabung udara sebesar 1,00029 kg/cm².

Kata kunci ; Air, Tabung udara, Hidram, Pompa.

ANALYSIS THE EFFECT OF AIR TUBE DIMENSION TO HIDRAM PROTOTYPE PUMP ACHIEVEMENT

AGUS PRASTYO
1110641019

*Departement Technology of Machine Faculty of Technique
Muhammadiyah University of Jember*

ABSTRACT

Lately, hidram pump had been used and conduct any research especially in the hill which had not reach by electricity. This research use hidram pump that handmade and the process layout by the researcher. The process to make the characteristic of the pump, it was done by the difference of tube volume. The first tube use 2 inch, the second use 3 inch. This research use methodology such as boost up the water from the head place and aim it to the higher place. The result of this research show that the maximum efficiency which reach by the hidram pump (η) 20,2092 %, the capacity of the result pumping water (Q_{out}) 0,154 liter/s and the pressure on the air tube is 1,00029 kg/cm².

Keywords : Water, Air Tube, Hidram and Pump.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>Water Hammer</i>	4
2.2. Pompa.....	4
2.3. Klasifikasi pompa.....	5
2.4. Komponen utama pompa <i>Hydraulic Ram</i>	15
2.5. Persamaan Bernoulli	17
2.6. Perhitungan umum pompa hidram	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu penelitian	21
3.2. Alat dan bahan.....	21

3.3. Rancangan penelitian	22
3.4. Variabel penelitian	22
3.5. Tahap pengujian	23
3.6. Data percobaan	24
3.7. Pengolahan data	26
3.8. Diagram alir penelitian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Data hasil penelitian	29
4.2. Pembahasan.....	31
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Klasifikasi pompa.....	5
Gambar 2.2. Pompa <i>Reciproating</i>	6
Gambar 2.3. Prinsip <i>Gear Pump</i>	8
Gambar 2.4. Prinsip <i>Screw Pumps</i>	9
Gambar 2.5. Prinsip <i>Rotary Vane Pumps</i>	10
Gambar 2.6. Pompa Sentrifugal	11
Gambar 2.7. Pompa aksial	12
Gambar 2.8. Pompa injektor	13
Gambar 2.9. Pompa <i>Hydraulic Ram</i>	14
Gambar 2.10. Prinsip pompa <i>Elektromagnetik</i>	15
Gambar 2.11. Jenis-jenis katup limbah	16
Gambar 2.12. Katup pengantar “ <i>non return</i> ”	17
Gambar 4.1. Grafik kapasitas air limbah pompa hidram (Q_w).....	34
Gambar 4.2. Grafik kapasitas air hasil pemompaan pompa hidram (Q_{out}).....	35
Gambar 4.3. Grafik besar tekanan tabung udara pompa hidram (P_t)	36
Gambar 4.4. Grafik waktu lamanya penutupan katup limbah (t_L)	37
Gambar 4.5. Grafik waktu lamanya membuka katup penghantar (t_p)	38
Gambar 4.6. Grafik efisiensi dari pompa hidram (η).....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Ukuran diameter tabung pompa hidram yang digunakan.	24
Tabel 3.2. Percobaan 1, diameter tabung 2 inch, ketinggian air masuk 1m.....	26
Tabel 3.3. Percobaan 2, diameter tabung 2 inch, ketinggian air masuk 2 m.....	27
Tabel 3.4. Percobaan 3, diameter tabung 3 inch, ketinggian air masuk 1 m.....	27
Tabel 3.5. Percobaan 4, diameter tabung 3 inch, ketinggian air masuk 2 m.....	28
Tabel 4.1.1. Hasil pengujian tabung 2 inch, ketinggian air masuk 1 m.....	31
Tabel 4.1.2. Hasil pengujian tabung 2 inch, ketinggian air masuk 1,5 m.....	31
Tabel 4.1.3. Hasil pengujian tabung 3 inch, ketinggian air masuk 1 m.....	32
Tabel 4.1.4. Hasil pengujian tabung 3 inch, ketinggian air masuk 1,5 m.....	32
Tabel 4.1.5. Tabel rata – rata dari setiap percobaan.....	33

DAFTAR PUSTAKA

Eprints.Undip.Ac.Id/41155/3/Bab_II.Pdf. Diakses tanggal 14 Desember 2014.

Hans de longh, Jahja Hanafie. 1979. *Teknologi Pompa Hidraulik Ram*. Institut Teknologi Bandung.

[Http://Jusron.Faizal.Web.Id/2011/08/Paralon-Hydraulic-Ram.Html](http://Jusron.Faizal.Web.Id/2011/08/Paralon-Hydraulic-Ram.Html). Diakses pada tanggal 12 Desember 2014.

[Http://Www.Instructables.Com/Id/Simple-Reciprocating-Pump/](http://Www.Instructables.Com/Id/Simple-Reciprocating-Pump/). Diakses pada tanggal 7 januari 2015.

[Http://Otmsrl.Net/2o-Pump.Html](http://Otmsrl.Net/2o-Pump.Html). Diakses pada 7 januari 2015.

[Http://Www.Machineryspaces.Com/Displacement-Pumps.Html](http://Www.Machineryspaces.Com/Displacement-Pumps.Html). Diakses pada tanggal 3 januari 2015.

[Http://Majarimagazine.Com/2008/05/Dasar-Dasar-Pompa-Sentrifugal-Bagian-1/](http://Majarimagazine.Com/2008/05/Dasar-Dasar-Pompa-Sentrifugal-Bagian-1/). Diakses pada tanggal 7 januari 2015.

[Http://Artikel-Teknologi.Com/Pompa-2-Macam-Macam-Pompa/](http://Artikel-Teknologi.Com/Pompa-2-Macam-Macam-Pompa/). Diakses pada tanggal 7 januari 2015.

[Https://Anakteknikmesin.Wordpress.Com/Category/Mekanika-Fluida/](https://Anakteknikmesin.Wordpress.Com/Category/Mekanika-Fluida/). Diakses pada tanggal 3 januari 2015.

IKG Wirawan. Made Suarda. 2008. *Kajian eksperimental pengaruh tabung udara pada head tekanan pompa hidram*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM Vol. 2 No. 1, juni 2008.

Institut Teknologi Bandung.1977. *POMPA AIR: Hidrauli Ram Automatic*. Badan urusan Tenaga Kerja Sukerela Indonesia (BUTSI) dan ITB.

Kosjoko. 2013. Panduan Penulisan Penelitian Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember. Jember.

Muhammad Ilham maulana. 2013. *Analisis karakteristik prototype pompa hidram pada head rendah*. Prosiding SNYube 2013.

Processprinciples.Com/2012/07/Gear-Pumps/. Diakses tanggal 3 Januari 2015.

Sulistiyono. Agus sugiri. A. Yudi eka R. 2013. *Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh) Di Sungai Cikawat Desa Talang Mulia Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Propinsi Lampung*. Jurnal FEMA, Vol. 1, No. 1. Bandar Lampung.