



**ANALISIS VARIASI KONSTANTA PEGAS KATUP LIMBAH
TERHADAP EFISIENSI PADA POMPA *HIDRAM***

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan program Studi Teknik Mesin (S1) dan
mencapai gelar sarjana Teknik

Oleh

**HADI JAYA KUSUMA
NIM. 091910101030**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS VARIASI KONSTANTA PEGAS KATUP LIMBAH TERHADAP EFISIENSI POMPA HIDRAM ”** Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Allah S.W.T. yang telah memberikan kesehatan jasmani maupun kesehatan rohani kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Rasulullah Muhammad SAW, Suri Tauladan Umat Manusia;
3. Bapak dan Ibu saya yang sudah mendoakan dan memberi suport selama ini sehingga skripsi ini bisa terselesaikan
4. Terimakasih kepada saudara-saudara saya yang sudah memberikan support dan mendoakan saya selama ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membimbing dan memberikan ilmu terutama Bapak Hary Sutjahjono, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Ahmad Syuhri M.T., yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini,.
6. Semua guru-guru saya mulai dari Sekolah Dasar (SD), Madrasah Tsanawiyah (MTs) dan Madrasah Aliyah (MA), yang telah mengajar saya dengan begitu sabar menjelaskan semua pelajaran.
7. Seluruh warga teknik mesin khususnya angkatan ‘09’ yang sudah banyak membantu dalam melaksanakan penelitian dan mengajarkan apa arti teman yang sebenarnya **”Solidarity Forever”**.

8. Semua pihak yang telah membantu dalam kelancaran penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

MOTTO

Dari Abu Hurairah radhiallahunhu dia berkata : Rasulullah Shallallahu'alaihi wasallam bersabda:
Merupakan tanda baiknya Islam seseorang, dia meninggalkan sesuatu yang tidak berguna baginya. (Hadits Hasan riwayat Turmuzi dan lainnya)

“Dan apabila datang suara yang memekakkan (tiupan sangkakala yang kedua), pada hari ketika manusia lari dari saudaranya, dari ibu dan bapaknya, dari istri dan anak-anaknya. Setiap orang dari mereka pada hari itu mempunyai urusan yang cukup menyibukkannya.”

(Q.S. 'Abasa:33-37)

” Religion without science is blind. Science without religion is paralyzed. “

Agama tanpa ilmu adalah buta. Ilmu tanpa agama adalah lumpuh.

(Albert Einstein)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Hadi Jaya Kusuma**

NIM : **091910101030**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul: “Anilisis Variasi Konstanta Pegas Katup Limbah terhadap Efisiensi Pada Pompa *Hidram*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik bila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 Juni 2013

Yang menyatakan,

Hadi Jaya Kusuma

NIM. 091910101030

SKRIPSI

**ANALISIS KONSTANTA PEGAS KATUP LIMBAH
TERHADAP EFISIENSI PADA POMPA HIDRAM**

Oleh :

Hadi Jaya Kusuma
NIM 091910101030

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Hary Sutjahjono, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Ahmad Syuhri, M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**ANALISIS VARIASI KONSTANTA PEGAS KATUP LIMBAH TERHADAP EFISIENSI POMPA *HIDRAM***” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Jum’at

Tanggal : 28 Juni 2013

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Ketua,

Sekretaris,

Hary Sutjahjono, S.T., M.T.
NIP 19681205 199702 1 002

Ir. Ahmad Syuhri, M.T.
NIP 19670123 199702 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Santoso Mulyadi, S.T., M.T.
NIP 19700228 199702 1 001

Ir. Digo Listyadi S. MSc.
NIP 19680617 199501 1 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP 196104141989021001

RINGKASAN

Pengaruh Konstanta Pegas Katup Limbah Terhadap Efisiensi Pada Pompa Hidram; Hadi Jaya Kusuma, 091910101030; 54 Halaman; Program studi Strata Satu Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Air merupakan sumber kehidupan bagi kehidupan manusia, hewan maupun tumbuhan. Dibeberapa daerah, kebutuhan akan air ini hanya bisa didapat dari sumber air yang terbatas terutama waktu musim kemarau. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan pompa air.

Pompa air yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut ialah dengan menggunakan pompa hidram. Pompa hidram termasuk jenis pompa yang dapat kita rancang dan hanya memerlukan biaya relative murah dari pompa lainnya. Pompa hidram bekerja tanpa bahan bakar minyak atau tanpa motor listrik dan mempunyai kemampuan memindahkan air dari sumber air, sungai, danau, atau penampung tempat yang lebih tinggi dari sumber air semula.

Dalam penelitian ini difokuskan pada pompa hidram mengenai konstanta pegas guna mengetahui nilai efisiensi pompa hidram. Konstanta pegas yang digunakan ada 3 jenis, yaitu pegas 1 (2 kg/mm), pegas 2 (3 kg/mm), pegas 3 (4 kg/mm) dengan ukuran rumah pompa $\frac{3}{4}$ inch, head input 1m dan 1,5m.

Penelitian tentang Pengaruh Konstanta Pegas Terhadap Efisiensi Pada Pompa Hidram akan dilaksanakan di Laboratorium Konversi Energy Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember. Debit hasil pengujian dengan menggunakan konstanta pegas 4 kg/mm dan head input 1,5m didapat debit sebesar 1700 ml/menit dan nilai efisiensi yang didapat sebesar 12,48%. Sedangkan pada hasil pengujian dengan menggunakan konstanta pegas 4 kg/mm dan head input 1m didapat debit sebesar 380 ml/menit dan nilai efisiensi yang didapat sebesar 4,58%. Semakin kuat

konstanta pegas yang digunakan maka semakin besar efisiensi yang dihasilkan sebesar 7,9%

SUMMARY

Variation of Valve Waste Spiral Spring to Efficiency on *Hidram* Pump;

Hadi Jaya Kusuma, 091910101030; 54 pages; Study Program S1 Mechanical Engineering Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, Jember University.

Water is the main source of life for human beings, animals, and plants. In some areas, the need of water can only be obtained from a limited source of water and especially during dry season. One of the ways to overcome this problem is by using a water pump.

Water pump that will be used to solve the problem is *hidram* pump. It is a kind of pump that can be designed easily and also it more cheaply than other pumps. This pump is work without oil, fuel or electric motor. It has a good function that is to flow some water from the source like rivers, lakes, or reservoirs to the higher place.

This research focused on the study of the spiral spring *hidram* pump to determine its efficiency. There is 3 types of spiral spring that used in this research: first spiral spring (2kg/mm), second spiral spring (3 kg/mm), and third spiral spring (4 kg/mm) with $\frac{3}{4}$ inch pumps home, 1m and 1.5m with head input .

The research of have done Conversion Laboratory Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, Jember University. The results of using spiral with of 4 kg/mm and head input 1.5 m obtained debit in 1700 ml/min and the efficiency gained is 12.48%. While by using a spiral spring with 4 kg/mm and head input 1m obtained debit in 380 ml/minute and the efficiency gained is 4.58%. More stronger spring would have the efficiency, it by efficiency is 7.9%.

PRAKATA

Alhamdulillahahirabbil'alamiin, segala puji dan syukur ke hadirat ALLAH SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Konstanta Pegas Katup Limbah Terhadap Efisiensi Pada Pompa *Hidram*”

. Shalawat serta salam semoga tercurah pada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini mengalami berbagai kendala karena keterbatasan dan kemampuan penulis. Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dengan rasa tulus dan ikhlas penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Bapak Andi Sananta, S.T., M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember;
3. Bapak Hary Sutjahjono, S.T., M.T. selaku DPU, dan Bapak, Ir. Ahmad Syuhri, M.T., selaku DPA yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
4. Bapak Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc., selaku dosen penguji I dan Bapak Santoso Mulyadi, S.T. M.T., selaku dosen penguji II
5. Bapak Hary Sutjahjono, S.T., M.T. yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
6. Ayahanda, Ibunda dan Adek tercinta terima kasih atas semua doa, semangat, motivasi dan kasih sayang kalian semua sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;

7. Terimakasih kepada saudara-saudara saya yang sudah memberikan support dan mendoakan saya selama ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Teman-teman seperjuanganku *Nine Engine* '09, terima kasih atas motivasi dan do'a yang kalian berikan serta seluruh warga mesin;
9. Mbak Halimah, selaku staf administrasi jurusan Teknik Mesin Universitas Jember, terima kasih atas bantuannya dalam kelancaran pembuatan skripsi;
10. Staf Fakultas Teknik Universitas Jember;

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Pompa.....	4
2.2 Klasifikasi Pompa	4
2.3 Pompa Hidram	11
2.4 Mekanisme kerja pada pompa hidram	13
2.5 Siklus pemompaan pompa hidram	15
2.6 Proses terjadinya palu air	16
2.7 Perhitungan palu air	17
2.8 Momentum aliran pipa	19
2.9 Pegas	20
2.10 Hipotesa	22

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Tempat dan waktu penelitian	23
3.2 Alat dan bahan	23
3.3 Rancangan penelitian	24
3.4 Skema percobaan pompa hidram	26
3.5 Tahapan pengujian	26
3.5.1 Persiapan Penelitian	26
3.5.2 Tahapan Pengujian	27
3.5.3 Akhir Pengujian	27
3.6 Analisis data	31
3.7 Pembahasan	31
3.8 Gambar pompa hidram	33
3.9 Diagram alir percobaan	34
3.10 Jadwal penelitian	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Data hasil penelitian	36
4.2 Data hasil pengujian untuk inlet 1m	37
4.3 Data hasil pengujian untuk inlet 1,5m	43
4.4 Pengaruh k terhadap efisiensi untuk masing-masing head	48
4.5 Penggunaan pegas yang paling efisiensi	49
4.6 Pembahasan	49
BAB 5. PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55

Gambar 4.9 Grafik pengaruh k terhadap periode osilasi	44
Gambar 4.10 Grafik pengaruh k terhadap Q_{out}	45
Gambar 4.11 Grafik pengaruh k terhadap Q_{limbah}	46
Gambar 4.12 Grafik pengaruh k terhadap η	47
Gambar 4.13 Grafik pengaruh k terhadap η untuk masing-masing head	48
Gambar 4.14 Grafik penggunaan pegas yang lebih efisien	49
Gambar 4.15 Grafik pengaruh k terhadap η	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jenis konstanta pegas yang akan digunakan dalam penelitian	25
Tabel 3.2 Data percobaan hidram	28
Tabel 3.3 Data hasil pengujian ke-1	29
Tabel 3.4 Data hasil pengujian ke-2	29
Tabel 3.5 Data hasil pengujian ke-3	30
Tabel 3.6 Tabel jadwal penelitian	37
Tabel 4.1 Data hasil pengujian	38

DAFTAR LAMPIRAN

A. Lampiran perhitungan konstanta pegas	55
B. Lampiran perhitungan efisiensi pompa hidram	57
C. Lampiran Tabel	62