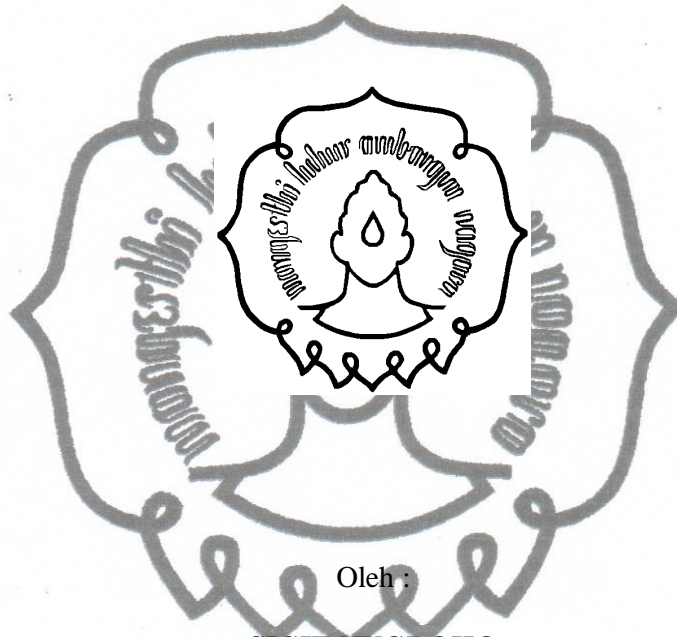


**PENGARUH JUMLAH SUDU TERHADAP UNJUK KERJA DAN
KAVITASI PADA POMPA SENTRIFUGAL**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik



Oleh :

SIGIT NUGROHO
NIM. I1409025

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2013

commit to user

**PENGARUH JUMLAH SUDU TERHADAP UNJUK KERJA DAN
KAVITASI PADA POMPA SENTRIFUGAL**

Di susun oleh :

Sigit Nugroho
NIM. I1409025

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Wibawa Endra Juawana, ST, MT
NIP. 197009112000031001

Dr. Dwi Aries Himawanto, ST, MT
NIP. 197403262000031001

Telah dipertahankan di hadapan dosen tim penguji pada hari Senin, Tanggal 23 Desember 2013.

1. D. Danardono, ST, MT, PhD
NIP. 196905141999031001

2. IR. Agustinus Sujono, MT
NIP. 195110011985031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Koordinator Tugas Akhir

Didik Djoko Susilo, ST, MT
NIP. 197203131997021001

Wahyu Purwo Raharjo, ST, MT
NIP. 197202292000121001

commit to user

MOTTO

Jangan selalu katakan "masih ada waktu" atau "nanti saja". Lakukan segera, gunakan waktumu dengan bijak. (Anonim)

Jangan sedih bila sekarang masih dipandang sebelah mata, buktikan bahwa anda layak mendapatkan kedua matanya. (Anonim)

Kadang masalah adalah sahabat terbaikmu. Mereka buatmu jadi lebih kuat, dan buatmu menempatkan Tuhan di sisimu yang paling dekat. (Anonim)

Semangat dan kerja keras. (Sigit Nugroho)

Kupersembahkan skripsi ini :

- ♥ Orang tuaku Bapak Sukirman dan Ibu Darinem
- ♥ Adikku Yunkana Dwi Utami
- ♥ Baiq Naning Hasanah
- ♥ Almamaterku UNS

commit to user

ABSTRAK**PENGARUH JUMLAH SUDU TERHADAP UNJUK KERJA DAN
KAVITASI PADA POMPA SENTRIFUGAL**

Sigit Nugroho

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Sebelas Maret Surakarta

flea_jogja@yahoo.co.id

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah sudu impeler terhadap unjuk kerja dan kavitasi pada pompa sentrifugal. Penelitian ini menggunakan pompa grundfos NS Basic 13-18 impeller *semi open* dan memvariasikan impeller sudu 2, 3, 4, 5. Penelitian ini berdasarkan metode API 610 dengan menjaga kecepatan 2760 rpm dan tekanan hisap konstan kemudian mengatur kapasitas. Parameter-parameter perhitungan yang dihasilkan adalah *head*, efisiensi total, $NPSH_R$, dan angka thoma kritis. Hasil penelitian ini menunjukkan bertambahnya jumlah sudu meningkatkan nilai *head* dan efisiensi pada pengujian performa. Sedangkan pada pengujian kavitasi bertambahnya jumlah sudu $NPSH_R$ dan angka thoma kritis (σ_c) semakin besar.

Kata kunci : impeller, jumlah sudu, $NPSH_R$, pompa sentrifugal

ABSTRACT***The influence of number blades on the performance and cavitation in centrifugal pumps.***

Sigit Nugroho

Mechanical Engineering Department

Sebelas Maret University

flea_jogja@yahoo.co.id

This research aims to determine the influence of number blades on the impeller performance and cavitation in centrifugal pumps. This research using NS Basic pumps GRUNDFOS 13-18 semi-open impeller and varying the impeller blade 2, 3, 4, 5. This research is based on the method API 610 to maintain speed 2760 rpm and constant suction pressure then set the capacity. The parameters resulting calculation is the head, the total efficiency, $NPSH_R$, and numbers thoma critical. The results of this research indicate the increasing number of blades increases the values head and efficiency in performance testing. While the increasing number of blade cavitation testing $NPSH_R$ and the number thoma critical (σ_c) the greater.

Keywords: impeller, blade number, $NPSH_R$, centrifugal pumps

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kenikmatan kepada kita semua sehingga laporan tugas akhir ini dapat di selesaikan. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret. Tugas Akhir ini memaparkan pengaruh jumlah sudu terhadap unjuk kerja dan kavitasi pada pompa sentrifugal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah sudu terhadap performa pompa dan batasan kavitasi yang terjadi sesuai standar API 610.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Bapak Didik Djoko Susilo, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNS.
2. Bapak Wibawa, E.J, ST, MT selaku pembimbing I yang telah memberikan arahan dan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Dwi Aries Himawanto, ST, MT. selaku pembimbing II atas semua arahan dan masukannya.
4. Bapak D. Danardono, ST, MT, PhD dan Ir. Agustinus Sujono, MT selaku dosen penguji.
5. Bapak Eko Prasetyo B, ST., MT. selaku pembimbing akademik.
6. Semua laboran Jurusan Teknik Mesin UNS, Maruto, Mas Darmanto, Solikin, Mamad, Arifin, Endri dan Pak Saryanto.
7. Semua rekan-rekan S1 non reguler angkatan 2009 Jurusan Teknik Mesin Fakultas teknik UNS.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas budi baik anda semuanya.

Penulis menyadari, bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, bila ada saran, koreksi dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini, akan penulis terima dengan ikhlas dan dengan ucapan terima kasih.

commit to user

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis berharap skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Desember 2013

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II. DASAR TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Toeritis	6
2.2.1. Pompa Sentrifugal.....	6
2.2.2. Pengaruh Geometri Impeller.....	8
2.2.3. Pengaruh penambahan jumlah sudu terhadap performa pompa.....	12
2.2.4. Perhitungan Pompa Sentrifugal.....	14
a. Tinggi tekan(Head) pompa.....	14
b. Daya Pompa.....	15
c. Efisiensi Total.....	16

commit to user

d. <i>Net Positive Suction Head (NPSH)</i>	18
e. Angka Kavitasi Kritikal.....	18
BAB III. METODE PENELITIAN	20
3.1. Alat dan Bahan.....	21
3.1.1. Alat.....	21
3.1.2. Bahan	21
3.2. Design Impeller.....	21
3.3. Design Venturi Meter.....	22
3.3. Layout Instalasi Pompa.....	23
3.4. Diagram Alir Penelitian	24
3.5. Parameter Penelitian.....	25
3.6. Langkah Penelitian.....	25
BAB IV. DATA DAN ANALISA	28
4.1. Data Pompa.....	28
4.2. Karakter Performa dari sudu impeller 2, 3, 4 dan 5.....	29
4.3. Pengaruh jumlah sudu terhadap $NPSH_R$ pada pompa sentrifugal.	34
4.4. Pengaruh Jumlah sudu terhadap $NPSH_R$	41
BAB V. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data Impeller	20
Tabel 4.1 Data performa impeller sudu 2.....	29
Tabel 4.2. Data performa impeller sudu 3.....	30
Tabel 4.3. Data performa impeller sudu 4.....	31
Tabel 4.4 Data performa impeller sudu 5.....	31
Tabel 4.5 Data nilai optimum nilai head tiap jumlah sudu	33
Tabel 4.6 Hasil perhitungan pengujian pompa dengan jumlah sudu 2	34
Tabel 4.7 Hasil perhitungan pengujian pompa dengan jumlah sudu 3	38
Tabel 4.8 Hasil perhitungan pengujian pompa dengan jumlah sudu 4	39
Tabel 4.9 Hasil perhitungan pengujian pompa dengan jumlah sudu 5	40
Tabel 4.10 Pengaruh jumlah sudu terhadap <i>Head</i> dan <i>NPSH_R</i>	41

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1.	Pompa sentrifugal Grundfos NS BASIC 13-18.....	7
Gambar 2.2.	Kurva karakteristik pompa sentrifug.....	8
Gambar 2.3	Diagram kecepatan pompa pada impeller.....	8
Gambar 2.4.	segitiga kecepatan pompa titik A1 dan B1 pada impeller.....	9
Gambar 2.5.	ilustrasi kecepatan tangensial	9
Gambar 2.6.	segitiga kecepatan titik luar impeller.....	10
Gambar 2.7.	bentuk profil sudut keluaran (β_2) impeller.....	11
Gambar 2.8.	Kurva pengaruh β_2 terhadap performa <i>Head</i> (H) dan Kapasitas (Q)	11
Gambar 2.9.	Pengaruh penambahan sudu.....	12
Gambar 2.10.	<i>Kondisi slip</i>	13
Gambar 2.11.	Difinisi sket perhitungan <i>NPSH</i>	17
Gambar 2.12.	<i>NPSH_R</i> dengan tekanan suction konstan.....	18
Gambar 3.1.	Impeller pabrikan.....	21
Gambar 3.2.	variasi sudu impeller.....	22
Gambar 3.3.	venturi meter.....	22
Gambar 3.4.	Skema instalasi pompa.....	23
Gambar 4.1..	grafik performa hubungan H(<i>Head</i>) dan Q(<i>Debit</i>).....	32
Gambar 4.2.	grafik hubungan P_{in} (Daya Input) dan Q(<i>Debit</i>).....	32
Gambar 4.3.	grafik hubungan η_o (<i>Efisiensi total</i>) dan Q(<i>Debit</i>).....	32
Gambar 4.4.	nilai <i>NPSH_R</i> kritikal pada tekanan suction -60 cmHg sudu 2....	36
Gambar 4.5.	nilai <i>NPSH_R</i> kritikal pada tekanan suction -60 cmHg sudu 3...	38
Gambar 4.6.	nilai <i>NPSH_R</i> kritikal pada tekanan suction -60 cmHg sudu 4....	39
Gambar 4.7.	nilai <i>NPSH_R</i> kritikal pada tekanan suction -60 cmHg sudu 5...	40
Gambar 4.8.	Hubungan Jumlah Sudu dengan <i>NPSH_R</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1. Kalibrasi Pompa Sentrifugal.....	45
LAMPIRAN 1. Data Hasil Performa Pompa.....	47
LAMPIRAN 2. Data Hasil Pengujian Kavitasi.....	49
LAMPIRAN 3 Grafik 3d Hubungan Z-Q-H.....	51
LAMPIRAN 4 Grafik 3d Hubungan H-Pin-H Sudu 2.....	52
LAMPIRAN 5 Grafik 3d Hubungan H-Pin-H Sudu 3.....	52
LAMPIRAN 6 Grafik 3d Hubungan H-Pin-H Sudu 4.....	53
LAMPIRAN 7 Grafik 3d Hubungan H-Pin-H Sudu 5.....	53

