

PENGARUH PANJANG *DIFFUSER* TERHADAP KARAKTERISTIK POMPA
SENTRIFUGAL DENGAN MENGGUNAKAN *LOCK NUT IMPELER*

SKRIPSI
KONSENTRASI KONVERSI ENERGI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

ADE RIZKI
NIM. 0510623003-62

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2010

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH PANJANG *DIFFUSER* TERHADAP KARAKTERISTIK POMPA SENTRIFUGAL DENGAN MENGGUNAKAN *LOCK NUT IMPELER*

SKRIPSI
KONSENTRASI KONVERSI ENERGI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

ADE RIZKI
NIM. 0510623003-62

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST, M.Eng

NIP. 19740121 199903 1 001

Prof. Dr. Ir. Rudy Soenoko, M.Eng.Sc

NIP. 19490911 198403 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PANJANG *DIFFUSER* TERHADAP KARAKTERISTIK POMPA
SENTRIFUGAL DENGAN MENGGUNAKAN *LOCK NUT IMPELER*

SKRIPSI
KONSENTRASI KONVERSI ENERGI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh:
ADE RIZKI
NIM. 0510623003-62

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
tanggal 10 Agustus 2010

Skripsi 1

Skripsi 2

Ir. Agustinus Ariseno, MT.
NIP. 19510822 198701 1 001

Ir. Endi Sutikno, MT.
NIP. 19590411 198710 1 001

Komprehensif

Ir. Winarno Yahdi Atmodjo, MT.
NIP. 19460804 198303 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT.
NIP. 19720903 199702 1 001



KATA PENGANTAR

Assalamualikum wr.wb. Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat, hidayah dan karunia yang telah diberikan. Juga sholawat dan salam kami tujuhan kepada Nabi Besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengaruh Panjang *Diffuser* Terhadap Karakteristik Pompa Sentrifugal dengan Menggunakan *Lock Nut* Impeler.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang selama ini, baik secara langsung maupun tidak langsung telah banyak membantu penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, ucapan khusus penulis berikan kepada:

1. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST.,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Dr. Anindito Purwowidodo, ST.,M Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Ir. I Made Gunadiarta. MT selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
4. Bapak Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST, M.Eng selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Rudy Soenoko, M.Eng.Sc selaku Dosen Pembimbing II
6. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang sangat mendukung penyusunan skripsi ini..
7. Seluruh Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin serta Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
8. Kedua orang tua, saudara, dan seluruh keluarga besar penulis.
9. Yang tersayang Nurul Ainiyah yang telah memberikan motivasi dan kesabaran dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
10. Teman seperjuangan dalam penelitian, Achmad Ebi, dan Hadi Susilo yang sangat membantu atas kerja keras dan semangat yang tinggi
11. Rekan-rekan Mesin 2005 yang telah saling membantu selama ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam memberi bantuan penulisan skripsi ini.



Penulis menyadari bahwa ilmu yang dimiliki masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Wassalamualikum wr.wb.

Malang, Agustus 2010

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
RINGKASAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
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 II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Pompa	4
2.2.1 Klasifikasi Pompa	5
2.2.2 Pompa Sentrifugal	12
2.2.3 Segitiga Kecepatan Pompa sentrifugal	16
2.2.4 Persamaan <i>Euler</i>	17
2.3 Persaman-persamaan Mekanika Fluida untuk Pompa	18
2.3.1 Persamaan Kontinuitas	18
2.3.2 Persamaan <i>Bernoulli</i>	19
2.3.3 <i>Head</i>	20
2.4 Karakteristik Pompa Sentrifugal	21
2.4.1 Debit	21
2.4.2 <i>Head</i> Pompa	21
2.4.3 Daya	23
2.4.4 Efisiensi	24



2.5	<i>Diffuser</i> dan <i>Lock Nut</i>	25
2.6	Kavitasi	26
2.7	Hipotesa	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1	Metode Penelitian	28
3.2	Variabel Penelitian	28
3.2.1	Variabel Bebas	28
3.2.2	Variabel Terikat	28
3.2.3	Variabel Terkontrol	28
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.4	Alat yang Digunakan	29
3.5	Prosedur Penelitian	33
3.6	Diagram Alir penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Analisa Data.....	35
4.1.1	Data Hasil Penelitian	35
4.1.2	Contoh Perhitungan	36
4.2	Analisis Grafik	49
4.2.1	Pembahasan Grafik Hubungan Debit Terhadap <i>Head</i> dengan Variasi Panjang <i>Diffuser</i>	49
4.2.2	Pembahasan Grafik Hubungan Debit Terhadap Efisiensi dengan Variasi Panjang <i>Diffuser</i>	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Pompa roda gigi luar	6
Gambar 2.2	Pompa roda gigi dalam	6
Gambar 2.3	<i>Lobe pump</i>	7
Gambar 2.4	<i>Three-screw pump</i>	7
Gambar 2.5	<i>Vane pump</i>	9
Gambar 2.6	Pompa Kerja Tunggal	10
Gambar 2.7	Pompa Kerja Ganda	9
Gambar 2.8	Pompa Torak Silinder Tunggal.....	9
Gambar 2.9	Pompa Torak Silinder Ganda	9
Gambar 2.10	Pompa Sentrifugal.....	11
Gambar 2.11	Pompa Aksial	11
Gambar 2.12	Klasifikasi Pompa	12
Gambar 2.13	Pompa Sentrifugal.....	13
Gambar 2.14	Impeler Pompa Sentrifugal	16
Gambar 2.15	Segitiga Kecepatan pada Impeler.....	17
Gambar 2.16	Segitiga Kecepatan Masuk dan Keluar dari Suatu Tingkat Radial	17
Gambar 2.17	Aliran fluida dalam Pipa	20
Gambar 2.18	Macam <i>Diffuser</i>	25
Gambar 2.19	<i>Lock Nut</i> Tirus.....	26
Gambar 3.1	Instalasi Penelitian	29
Gambar 3.2	<i>Vacuum Pressure Gauge</i>	30
Gambar 3.3	<i>Pressure Gauge</i>	30
Gambar 3.4	<i>Gate Valve</i>	30
Gambar 3.5	Multimeter	31
Gambar 3.6	Amperemeter	31
Gambar 3.7	Pompa Sentrifugal.....	32
Gambar 3.8	<i>Lock Nut</i>	32
Gambar 3.9	<i>Diffuser</i>	33
Gambar 3.10	Diagram Alir Penelitian	34

Gambar 4.1	Grafik Hubungan Debit Terhadap <i>Head</i> dengan Variasi Panjang <i>Diffuser</i>	39
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Debit Terhadap Efisiensi dengan Variasi Panjang <i>Diffuser</i>	41



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 4.1	Tabel Hasil Pengolahan dan Pengujian Pompa tanpa Modifikasi.....	35
Tabel 4.2	Hasil Pengolahan Data Pengujian Pompa Sentrifugal dengan Modifikasi Panjang <i>Diffuser</i> 14 mm.....	35
Tabel 4.3	Hasil pengolahan Data Pengujian Pompa Sentrifugal dengan Modifikasi Panjang <i>Diffuse</i> 17 mm	36
Tabel 4.4	Hasil pengolahan Data Pengujian Pompa Sentrifugal dengan Modifikasi Panjang <i>Diffuse</i> 20 mm	36



RINGKASAN

Ade Rizki., Jurusan Tekni Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2010, *Pengaruh Panjang Diffuser Terhadap Karakteristik Pompa Sentrifugal dengan Menggunakan Lock Nut Impeler*.

Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST, M.Eng., Prof. Dr. Ir. Rudy Soenoko, M.Eng.Sc

Pompa sentrifugal merupakan pompa yang paling banyak digunakan karena daerah operasinya yang luas, dari tekanan kerja rendah sampai tinggi dan kapasitas rendah sampai tinggi. Pada proses pengoperasiannya pompa sentrifugal sering terjadi kerugian yang disebabkan oleh berbagai hal diantaranya perbesaran penampang pada sisi isap pompa. Untuk mengurangi kerugian ini dilakukan modifikasi pada pompa dengan menambahkan alat tetentu. Modifikasi pompa dengan penambahan diffuser pada sisi isap pompa akan meningkatkan tekanan fluida yang masuk impeler sehingga head keluaran pompa dan efisiensi akan bertambah besar. Dengan memvariasikan panjang diffuser maka akan diketahui ukuran dari diffuser yang palik baik untuk modifikasi ini.

Dalam penelitian ini *diffuser* yang digunakan terbuat dari alumunium dengan variasi panjang 14mm, 17mm dan 20mm. Untuk mengetahui karakteristik pompa sentrifugal tersebut, dilakukan penelitian dengan variabel bebas adalah debit air, variabel terikat adalah head dan efisiensi serta variabel terkontrol variasi panjang diffuser. Dari penelitian didapatkan bahwa panjang *diffuser* dan modifikasi *lock nut* impeler berpengaruh terhadap head dan efisiensi pompa.

Dari penelitian didapatkan bahwa head dan efisiensi tertinggi terjadi pada pompa modifikasi dengan panjang *diffuser* 17 mm yaitu sebesar 8,27 m dan 66,13%

Kata kunci: panjang *diffuser*, *lock nut* impeler, head, efisiensi, pompa sentrifugal

