

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Dasar-Dasar Aliran Fluida	8
3.1.1 Massa jenis, <i>specific volume</i> , berat jenis, dan <i>specific gravity</i>	8
3.1.2 Persamaan kontinuitas	9

3.1.3 Tinggi-tekan (<i>head</i>)	10
3.1.4 Hukum Bernoulli	11
3.1.5 Kerugian <i>head</i>	14
3.1.6 Pengukuran tekanan dan debit	16
3.2 Daya dan Efisiensi Turbin	17
3.3 Pompa <i>Peripheral</i>	19
3.3.1 Prinsip kerja pompa <i>peripheral</i>	19
3.3.2 Kelebihan dan kekurangan pompa <i>peripheral</i>	22

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Bahan	23
4.2 Alat-Alat	24
4.3 Pembuatan dan Bentuk Impeler	29
4.4 Jalan Penelitian	35
4.4.1 Persiapan awal	35
4.4.2 Penyusunan instalasi penelitian	35
4.4.3 Pengecekan awal	38
4.4.4 Parameter yang diukur	39
4.4.5 Parameter yang dihitung	39
4.4.6 Langkah-langkah penelitian	39
4.5 Kesulitan dan Pemecahannya	40

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Daya dan Efisiensi Turbin	41
5.2 Hasil Pengujian Impeler 1	42
5.3 Hasil Pengujian Impeler 2	44
5.4 Tinjauan Secara Keseluruhan	46

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan	50
6.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Unjuk kerja pompa sebagai turbin (Shafer and Agostinelli, 1981)	6
Gambar 2.2	Unjuk kerja pompa sebagai turbin sebelum dan sesudah modifikasi impeler (Suarda, 2006)	7
Gambar 3.1	Aliran melalui pipa taper	12
Gambar 3.2	Diagram Moody (Karrasik, 1976)	15
Gambar 3.3	Konstruksi Manometer Bourdon (http://commons.wikimedia.org , 2007)	17
Gambar 3.4	Ilustrasi perhitungan torsi	18
Gambar 3.5	Konstruksi pompa <i>peripheral</i> (www.genie.uottawa.ca , 2005)	20
Gambar 3.6	Impeler pompa <i>peripheral</i> memiliki sudu radial pada kedua sisi (www.genie.uottawa.ca , 2005)	20
Gambar 3.7	Sirkulasi fluida di antara sudu (www.genie.uottawa.ca , 2005)	21
Gambar 3.8	Tekanan meningkat secara kontinyu dari <i>suction</i> hingga <i>discharge</i> (www.genie.uottawa.ca , 2005)	22
Gambar 4.1	Pompa sentrifugal merek DAB (Pompa A sebagai penyuplai aliran air)	25
Gambar 4.2	Pompa <i>peripheral</i> merek Shimizu (Pompa B yang dioperasikan sebagai turbin)	26
Gambar 4.3	Manometer tekan	27
Gambar 4.4	Stopwatch	27
Gambar 4.5	Tachometer digital	27
Gambar 4.6	Beban dan wadah beban	28
Gambar 4.7	Timbangan digital	28
Gambar 4.8	Impeler I ₁ (a) Tampak depan, (b) Tampak belakang, (c) Tampak samping	29
Gambar 4.9	Impeler I ₂ (a) Tampak depan, (b) Tampak belakang, (c) Tampak samping	30

Gambar 4.10	Impeler I ₃ (a) Tampak depan, (b) Tampak belakang, (c) Tampak samping	31
Gambar 4.11	Impeler I ₄ (a) Tampak depan, (b) Tampak belakang, (c) Tampak samping	32
Gambar 4.12	Impeler I ₅ (a) Tampak depan, (b) Tampak belakang, (c) Tampak samping	33
Gambar 4.13	Impeler I ₆ (a) Tampak depan, (b) Tampak belakang, (c) Tampak samping	34
Gambar 4.14	Dimensi Impeler I ₁	35
Gambar 4.15	Susunan instalasi penelitian	36
Gambar 5.1	Grafik hubungan daya turbin dengan debit untuk Impeler 1	43
Gambar 5.2	Grafik hubungan efisiensi turbin dengan debit untuk Impeler 1	43
Gambar 5.3	Grafik hubungan daya turbin dengan debit untuk Impeler 2	45
Gambar 5.4	Grafik hubungan efisiensi turbin dengan debit untuk Impeler 2	45
Gambar 5.5	Grafik hubungan daya turbin dengan debit untuk I ₁ dan I ₂	47
Gambar 5.6	Grafik hubungan efisiensi turbin dengan debit untuk I ₁ dan I ₂	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil penelitian karakteristik pompa <i>peripheral</i> dengan variasi dan jumlah sudu impeler (Isnanda Indraswara, 2009)	5
Tabel 4.1 Spesifikasi pompa sentrifugal sebagai penyuplai aliran air	25
Tabel 4.2 Spesifikasi pompa <i>peripheral</i> yang dioperasikan sebagai turbin	26
Tabel 5.1 Hasil pengujian Impeler 1	42
Tabel 5.2 Hasil pengujian Impeler 2	44
Tabel 5.3 Nilai maksimum dari Impeler 1 dan Impeler 2	46
Tabel 6.1 Pengaruh susunan sudu dan jumlah sudu impeler terhadap unjuk kerja turbin secara tipikal	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Foto instalasi penelitian	53
Lampiran 2	Gambar dan dimensi impeler standar	54
Lampiran 3	Data hasil pengujian untuk Impeler 1	55
Lampiran 4	Data hasil pengujian untuk Impeler 2	56

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= luas penampang (m^2)
D	= diameter dalam pipa (m)
ε	= kekasaran permukaan (<i>roughness</i>)
EK	= energi kinetik (joule)
EP	= energi potensial (joule)
f	= koefisien gesekan
F	= gaya (N)
g	= percepatan gravitasi (m/s^2)
h_f	= <i>friction losses</i> (m)
h_L	= <i>minor losses</i> (m)
H	= <i>head</i> (m)
L	= panjang pipa (m)
K	= koefisien resistensi dari <i>fitting</i> atau <i>valve</i>
m	= massa (kg)
N	= putaran poros turbin (rpm)
η_t	= efisiensi turbin (%)
ρ	= massa jenis fluida (kg/m^3)
P	= tekanan (N/m^2)
P_h	= daya output yang dihasilkan turbin secara teoritis (watt)
P_t	= daya output yang dihasilkan turbin secara aktual (watt)
Q	= debit fluida (m^3/s)
R	= jari-jari puli (m)
Re	= Bilangan Reynolds
S	= jarak (m)
SG	= <i>specific gravity</i>
T	= torsi pada poros turbin (Nm)
Teg	= tegangan tali (kg)

ν	= <i>specific volume</i> (m^3/kg)
ν_k	= viskositas kinetik cairan (m^2/s)
V	= kecepatan fluida (m/s)
Vol	= volume (m^3)
ω	= kecepatan sudut dari poros turbin (rad/s)
w	= beban (kg)
W	= kerja (joule)
γ	= berat jenis fluida (N/m^3)
z	= ketinggian fluida di atas bidang datum (m)