



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERYATAAN</b> .....	iii
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xiv
<b>INTISARI</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Sistematika Laporan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
3.1 Definisi Pompa Jet .....	8
3.2 Rangkaian Pompa Jet.....	9
3.2.1 Pompa Turbin .....	11
3.2.2 Eduktor .....	14
3.3 Kerugian Pada Sistem Perpipaan .....	16
3.3.1 <i>Head loss mayor</i> .....	16
3.4.2 <i>Head loss minor</i> .....	18

## BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Bahan dan Peralatan yang Digunakan .....	20
4.1.1 Bahan .....	20
4.1.2 Peralatan .....	20
4.2 Pembuatan Instalasi Pompa Jet .....	25
4.3 Pengecekan terhadap Kebocoran .....	28
4.4 Prosedur Penelitian .....	29
4.5 Persiapan Pengambilan Data .....	30
4.6 Langkah – langkah Pengambilan Data .....	30
4.7 Akhir Pengambilan Data .....	31

## BAB V PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Perhitungan Data Penelitian .....	32
5.1.1 Perhitungan Pompa Turbin .....	32
5.1.2 Perhitungan Performansi Eduktor .....	33
5.1.3 Perhitungan Performansi Penggabungan dua Pompa Turbin Sebagai Pompa Jet .....	37
5.2 Pembahasan .....	40
5.2.1 Karakteristik Pompa Turbin .....	40
5.2.2 Karakteristik Penggabungan Dua Pompa Turbin yang dioperasikan Sebagai Pompa Jet .....	42
5.2.2.1 Karakteristik Katup <i>Motive</i> Terbuka Penuh .....	43
5.2.2.2 Karakteristik Katup <i>Motive</i> Tertentu .....	46
5.2.3 Karakteristik Eduktor Pada Pompa Jet .....	51

## BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan .....	53
6.2 Saran .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Performansi pompa jet .....	5
Gambar 2.2	Karakteristik eduktor antara rasio head terhadap rasio kapasitas .....	6
Gambar 2.3	Efisiensi eduktor .....	6
Gambar 2.4	Performansi eduktor pada oli berviskositas .....	7
Gambar 3.1	Ejector .....	8
Gambar 3.2	Sistem Pompa Jet .....	10
Gambar 3.3	Kondisi Tekanan Pada Pompa Turbin .....	12
Gambar 3.4	Karakteristik Pompa Turbin .....	12
Gambar 3.5	Sistem aliran pompa jet .....	15
Gambar 3.6	Skema Eduktor .....	15
Gambar 3.7	<i>Moody Diagram</i> .....	17
Gambar 4.1	Pompa Turbin I (Shimizu) .....	21
Gambar 4.2a	Karakteristik Pompa Turbin ShimizuKapasitas terhadap efisiensi .....	21
Gambar 4.2b	Karakteristik Pompa Turbin Shimizu kapasitas terhadap head total .....	21
Gambar 4.3	Pompa Turbin II (Pedrollo).....	22
Gambar 4.4a	Karakteristik Pompa Turbin Pedrollo kapasitas terhadap efisiensi .....	22
Gambar 4.4b	Karakteristik Pompa Turbin Pedrollo kapasitas terhadap head total .....	22
Gambar 4.5	Pompa Jet air (BigOne) .....	23
Gambar 4.6a	Karakteristik Pompa Jet air kapasitas terhadap efisiensi.....	23
Gambar 4.6b	Karakteristik Pompa Jet air kapasitas terhadap head total.....	23
Gambar 4.7	Eduktor .....	24
Gambar 4.8	Ukuran dan Bagian Eduktor .....	24
Gambar 4.9	Skema Instalasi Gabungan Dua Pompa Turbin yang	



Gambar 4.10	Skema Instalasi Pompa Jet air .....	27
Gambar 4.11	Skema Pelaksanaan Percobaan .....	29
Gambar 4.12	Skema Kondisi Pengambilan Data Pompa Jet .....	31
Gambar 5.1	Pompa Jet .....	34
Gambar 5.2a	Kurva Karakteristik Pompa Turbin Pedrollo ,kapasitas terhadap efisiensi.....	41
Gambar 5.2b	Kurva Karakteristik Pompa Turbin Pedrollo ,kapasitas terhadap head total .....	41
Gambar 5.3a	Kurva Karakteristik Pompa Turbin Shimizu kapasitas terhadap efisiensi .....	42
Gambar 5.3b	Kurva Karakteristik Pompa Turbin Shimizu kapasitas terhadap head total .....	42
Gambar 5.4a	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap pompa jet,kapasitas vs efisiensi .....	44
Gambar 5.4b	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap pompa jet,kapasitas vs head hisap...	44
Gambar 5.4c	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap pompa jet,kapasitas vs head total .....	44
Gambar 5.4d	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap pompa jet,kapasitas vs head tekan...	44
Gambar 5.4e	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap pompa jet,kapasitas vs daya output ..	44
Gambar 5.4f	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap pompa jet,kapasitas vs daya input .....	44
Gambar 5.5a	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap Pompa jet,untuk kapasitas terhadap head total untuk $Q_{motive} 11,36 \text{ L/min}$ .....	48
Gambar 5.5b	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap Pompa jet,untuk kapasitas	

Gambar 5.5c	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap Pompa jet, untuk kapasitas terhadap head total untuk $Q_{motive}$ 24,6 L/min .....	48
Gambar 5.6a	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap Pompa jet, untuk kapasitas terhadap head tekan untuk $Q_{motive}$ 11,36 L/min .....	49
Gambar 5.6b	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap Pompa jet, untuk kapasitas terhadap head tekan untuk $Q_{motive}$ 18,93 L/min .....	49
Gambar 5.6c	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap Pompa jet, untuk kapasitas terhadap head tekan untuk $Q_{motive}$ 24,6 L/min .....	49
Gambar 5.7a	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap Pompa jet, untuk kapasitas terhadap head hisap untuk $Q_{motive}$ 11,36 L/min .....	50
Gambar 5.7b	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap Pompa jet, untuk kapasitas terhadap head hisap untuk $Q_{motive}$ 18,93 L/min .....	50
Gambar 5.7c	Kurva Karakteristik Penggabungan Pompa Turbin dibandingkan terhadap Pompa jet, untuk kapasitas terhadap head hisap untuk $Q_{motive}$ 24,6 L/min .....	50
Gambar 5.6a	Kurva Karakteristik Eduktor, rasio Kapasitas terhadap efisiensi .....	52
Gambar 5.6b	Kurva Karakteristik Eduktor, rasio Kapasitas terhadap rasio tekanan .....	52



## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Data Hasil Perhitungan Karakteristik Pompa Jenis Pedrollo.....	40
Tabel 5.2	Data Hasil Perhitungan Karakteristik Pompa Jenis Shimizzu .....	41
Tabel 5.3	Data Hasil Perhitungan Penggabungan Dua Pompa Turbin yang Dioperasikan Sebagai Pompa Jet.....	43
Tabel 5.4	Data Hasil Perhitungan Karakteristik Pompa Jet.....	43
Tabel 5.5	Data Hasil Perhitungan Karakteristik Pompa Jet untuk Kapasitas <i>Motive</i> 11,36 L/min .....	46
Tabel 5.6	Data Hasil Perhitungan Karakteristik Pompa Jet untuk Kapasitas <i>Motive</i> 18,939 L/min .....	46
Tabel 5.7	Data Hasil Perhitungan Karakteristik Pompa Jet untuk Kapasitas <i>Motive</i> 26,51 L/min .....	46
Tabel 5.8	Data Hasil Perhitungan Karakteristik Gabungan Dua Pompa Turbin untuk Kapasitas <i>Motive</i> 11,36 L/min .....	47
Tabel 5.9	Data Hasil Perhitungan Karakteristik Gabungan Dua Pompa Turbin untuk Kapasitas <i>Motive</i> 18,93 L/min .....	47
Tabel 5.10	Data Hasil Perhitungan Karakteristik Gabungan Dua Pompa Turbin untuk Kapasitas <i>Motive</i> 24,6 L/min .....	47
Tabel 5.11	Data Hasil Perhitungan Eduktor .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar Instalasi Pompa .....	55
Lampiran 2	Tabel Sifat Fisika air dalam Satuan SI .....	56
Lampiran 3	Tabel Nilai <i>Roughness</i> untuk Pipa.....	57
Lampiran 4	Tabel Nilai L/D untuk Sambunga Pipa.....	58
Lampiran 5	Data Turbin Pedrollo Dan Shimizzu .....	59
Lampiran 6	Data Perhitungan Turbin Pedrollo .....	60
Lampiran 7	Data Perhitungan Turbin Shimizzu .....	61
Lampiran 8	Data Penelitian Pompa Jet Big One .....	62
Lampiran 9	Data Hasil Perhitungan Penelitian Pompa Jet Big One .....	63
Lampiran 10	Data Penelitian Gabungan 2 Pompa Turbin .....	64
Lampiran 11	Data Hasil Perhitungan Penelitian Gabungan 2 Pompa Turbin.....	65
Lampiran 12	Data Penelitian Pompa Jet Big One untuk Kapasitas <i>Motive</i> Tertentu .....	66
Lampiran 13	Data Hasil Perhitungan Penelitian Pompa Jet Big One untuk Kapasitas <i>Motive</i> Tertentu .....	69
Lampiran 14	Data Penelitian Gabungan 2 Pompa Turbin untuk Kapasitas <i>Motive</i> Tertentu .....	72
Lampiran 15	Data Hasil Perhitungan Penelitian Gabungan 2 Pompa Turbin untuk Kapasitas <i>Motive</i> Tertentu .....	75
Lampiran 16	Data Penelitian Pompa Jet Big One .....	78
Lampiran 17	Data Hasil Perhitungan Penelitian Pompa Jet Big One .....	79
Lampiran 18	Data dan Hasil Perhitungan Penelitian Eduktor .....	80



## DAFTAR NOTASI

$A$	= luas penampang pipa ( $m^2$ )
$A_1$	= luas penampang nosel ( $m^2$ )
$A_2$	= luas penampang <i>throat</i> ( $m^2$ )
$D$	= diameter pipa (m)
$f$	= koefisien rugi gesekan
$g$	= percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )
$H_T$	= head total pompa (m)
$H_d$	= head tekan pompa (m)
$H_s$	= head hisap pompa (m)
$H_{d_e}$	= head tekan dari eduktor (m)
$H_{s_e}$	= head hisap dari eduktor (m)
$H_{1_e}$	= head <i>motive fluid</i> atau saluran masuk eduktor (m)
$h_{my}$	= <i>head loss mayor</i> (m)
$h_m$	= <i>head loss minor</i> (m)
$h_1$	= <i>head loss</i> total pada saluran masuk eduktor (m)
$h_2$	= <i>head loss</i> total pada saluran keluar eduktor (m)
$I$	= arus (ampere)
$K$	= koefisien rugi – rugi gesekan
$L$	= panjang pipa (m)
$L_e$	= panjang pipa ekivalen (m)
$M$	= rasio kapasitas
$N$	= rasio head
$P_o$	= daya <i>output</i> (watt)
$P_i$	= daya <i>input</i> (watt)
$P_d$	= tekanan pada sisi tekan ( $Pa$ )
$P_s$	= tekanan pada sisi isap ( $Pa$ )



- $P_m$  = tekanan pada sisi *motive* (Pa)
- $Q_d$  = kapasitas *discharge* pompa ( $m^3/s$ )
- $Q$  = kapasitas keluar eduktor ( $m^3/s$ )
- $Q_1$  = kapasitas *motive fluid* atau masuk eduktor ( $m^3/s$ )
- $Q_2$  = kapasitas hisap eduktor ( $m^3/s$ )
- $R$  = rasio luas penampang nosel dan *throat*
- $Re$  = bilangan Reynolds
- $V$  = tegangan (volt)
- $V_d, V_s$  = kecepatan aliran sisi tekan dan isap ( $m^3/s$ )
- $V_m$  = kecepatan aliran pada sisi *motive* ( $m^3/s$ )
- $\nu$  = viskositas kinematik ( $m^2/s$ )
- $Z_m$  = tinggi manometer *motive* dari datum pompa (m)
- $Z_{1,E}$  = kedalaman saluran masuk eduktor terhadap datum pompa (m)
- $Z_{a,E}$  = kedalaman saluran discharge eduktor terhadap datum pompa (m)
- $Z_d, Z_s$  = tinggi manometer tekan dan hisap dari datum pompa (m)
- $\rho$  = massa jenis fluida (*density*) ( $kg/m^3$ )
- $\mu$  = viskositas absolut ( $kg/m.s$ )
- $\gamma$  = berat jenis fluida ( $N/m^3$ )
- $\eta_p$  = efisiensi pompa (%)