



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB III LANDASAN TEORI	3
3.1. Sifat-sifat zat cair	9
3.1.1 Berat jenis	9
3.1.2. Densitas	9
3.1.3. Gravitasi spesifik	9



3.1.5.	Tekanan uap zat cair	10
3.2.	Prinsip – prinsip aliran fluida	11
3.2.1.	Aliran	11
3.2.2.	Persamaan kontinuitas	11
3.2.3.	Tinggi tekan	11
3.2.4.	Theorema Bernoulli	13
3.2.5.	Kerugian tinggi tekan	13
3.2.6.	Tinggi tekan luar yang dibutuhkan pompa	14
3.3.	Pompa sentrifugal	15
3.3.1.	Head zat cair	15
3.3.2.	Kerja pompa sentrifugal	16
3.3.3.	Aliran sirkulasi	17
3.3.4.	Kecepatan spesifik	18
3.3.5.	Regenerative Turbin Pump	19
3.3.6.	Head total pompa	20
3.3.7.	Daya air	21
3.3.8.	Daya poros	22
3.3.9.	Efisiensi pompa	23
3.4.	Kurva Karakteristik Pompa	23
3.4.1.	Klasifikasi bentuk kurva head-debit	25
3.4.2.	Klasifikasi bentuk kurva daya-debit	26
3.4.3.	Hubungan matematika antara head, debit, efisiensi dan daya	28
	BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	30
4.1.	Bahan	30
4.2.	Alat yang digunakan	30
4.3.	Jalan Penelitian	32
4.3.1.	Persiapan awal	32
4.3.2.	Kalibrasi alat ukur	33
4.3.3.	Pre-Penelitian	33
		33



4.3.5.	Cara Penelitian	34
4.4.	Analisa Hasil Penelitian	35
4.5.	Kesulitan-kesulitan dan Pemecahannya	35

BAB V HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

5.1.	Pengujian karakteristik pompa dengan fluida air	37
5.1.1.	Pengujian pada temperatur 27°C	37
5.1.2.	Pengujian pada temperatur 36°C	40
5.1.3.	Pengujian pada temperatur 49°C	42
5.1.4.	Analisa perbandingan temperatur terhadap karakteristik pompa	43
5.2.	Pengujian karakteristik pompa dengan fluida minyak goreng	45
5.2.1.	Kalibrasi rotameter	46
5.2.2.	Pengujian pada temperatur 27°C	46
5.2.3.	Pengujian pada temperatur 36°C	48
5.2.4.	Pengujian pada temperatur 49°C	49
5.2.5.	Analisa perbandingan temperatur terhadap karakteristik pompa	51
5.3.	Faktor Koreksi	53
5.3.1.	Faktor koreksi untuk fluida air	53
5.3.2.	Faktor koreksi untuk fluida minyak goreng	54
5.4.	Analisa perbandingan jenis fluida terhadap karakteristik pompa	56

BAB VI PENUTUP

6.1.	Kesimpulan	61
6.2.	Saran	62

DAFTAR PUSTAKA	64
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Karakteristik $H = f(Q)$ dan $\eta = f(Q)$ untuk air dan minyak pada berbagai viskositas ν	3
Gambar 2.2 Pengaruh temperatur pada kapasitas maksimum dengan kecepatan konstan dan dengan NPSH tetap	4
Gambar 2.3 Pengaruh kavitasi pada kurva-kurva prestasi	5
Gambar 2.4 NPSH yang dibutuhkan untuk pompa sentrifugal hisapan tunggal yang memompakan air panas	5
Gambar 2.5 NPSH tambahan yang harus diberikan untuk temperature air diatas 212°F	6
Gambar 2.6 Diagram koreksi untuk pompa minyak berkapasitas kecil	7
Gambar 3.1 Aliran fluida laminar	10
Gambar 3.2 Metode-metode pengukuran dengan berbagai bentuk tinggi tekan (head)	12
Gambar 3.3 Tinggi tekan pada sebuah pompa	15
Gambar 3.4 Aliran melalui pipa	16
Gambar 3.5 Bagan aliran fluida didalam pompa sentrifugal	17
Gambar 3.6 Aliran sirkulasi fluida dalam bagian berputar yang tertutup	18
Gambar 3.7 Skema operasi regenerative turbin pump	19
Gambar 3.8 Karakteristik regenerative turbin pump	20
Gambar 3.9 Sistem instalasi pompa	21
Gambar 3.10 Kurva karakteristik pompa sentrifugal	24
Gambar 3.11 Klasifikasi bentuk kurva Head-Debit	25
Gambar 3.12 Kurva daya non-overloading dengan penurunan head	27
Gambar 3.13 Kurva daya overloading dengan penurunan head	27
Gambar 3.14 Kurva daya overloading dengan kenaikan head	27
Gambar 3.15 Kurva karakteristik 100%	27
Gambar 4.1 Skema instalasi penelitian	31



Gambar 4.3	Rotameter	32
Gambar 4.4	Manometer compound	32
Gambar 4.5	Manometer vakum	32
Gambar 5.1	Grafik karakteristik Debit-Head pada temperatur 27°C	38
Gambar 5.2	Grafik karakteristik Debit-Daya pada temperatur 27°C	39
Gambar 5.3	Grafik karakteristik Debit-Efisiensi pada temperatur 27°C	39
Gambar 5.4	Karakteristik pompa dengan fluida air pada temperatur 27°C	40
Gambar 5.5	Karakteristik pompa dengan fluida air pada temperatur 36°C	42
Gambar 5.6	Karakteristik pompa dengan fluida air pada temperatur 49°C	43
Gambar 5.7	Perbandingan kurva head pada temperatur 27°C, 36°C dan 49°C	44
Gambar 5.8	Perbandingan kurva daya pada temperatur 27°C, 36°C dan 49°C	44
Gambar 5.9	Perbandingan kurva efisiensi pada temperatur 27°C, 36°C dan 49°C	45
Gambar 5.10	Karakteristik pompa dengan fluida minyak goreng pada temperatur 27°C	48
Gambar 5.11	Karakteristik pompa dengan fluida minyak goreng pada temperatur 36°C	49
Gambar 5.12	Karakteristik pompa dengan fluida minyak goreng pada temperatur 49°C	50
Gambar 5.13	Perbandingan kurva head pada temperatur minyak goreng 27°C, 36°C dan 49°C	52
Gambar 5.14	Perbandingan kurva daya pada temperatur minyak goreng 27°C, 36°C dan 49°C	52
Gambar 5.15	Perbandingan kurva efisiensi pada temperatur minyak goreng 27°C, 36°C dan 49°C	52



Gambar 5.17	Faktor koreksi daya untuk fluida air	53
Gambar 5.18	Faktor koreksi efisiensi untuk fluida air	54
Gambar 5.19	Faktor koreksi head untuk fluida minyak goreng	55
Gambar 5.20	Faktor koreksi head untuk fluida minyak goreng	55
Gambar 5.21	Faktor koreksi head untuk fluida minyak goreng	56
Gambar 5.22	Perbandingan kurva head-debit pada temperatur 27°C	57
Gambar 5.23	Perbandingan kurva daya-debit pada temperatur 27°C	57
Gambar 5.24	Perbandingan kurva efisiensi-debit pada temperatur 27°C	58
Gambar 5.25	Perbandingan kurva head-debit pada temperatur dan fluida yang berbeda	59
Gambar 5.25	Perbandingan kurva daya-debit pada temperatur dan fluida yang berbeda	59
Gambar 5.25	Perbandingan kurva efisiensi-debit pada temperatur dan fluida yang berbeda	60



DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 5.1	Hasil perhitungan karakteristik pompa dengan fluida air pada temperatur 27°C	38
Tabel 5.2	Hasil perhitungan karakteristik pompa dengan fluida air pada temperatur 36°C	41
Tabel 5.3	Hasil perhitungan karakteristik pompa dengan fluida air pada temperatur 49°C	42
Tabel 5.4	Hasil perhitungan kalibrasi rotameter	46
Tabel 5.5	Hasil perhitungan karakteristik pompa dengan fluida minyak goreng pada temperatur 27°C	47
Tabel 5.6	Hasil perhitungan karakteristik pompa dengan fluida minyak goreng pada temperatur 36°C	49
Tabel 5.7	Hasil perhitungan karakteristik pompa dengan fluida minyak goreng pada temperatur 49°C	50



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A1 HARGA DENSITAS DAN VISKOSITAS AIR PADA BERBAGAI TEMPERATUR	65
LAMPIRAN A2 HARGA DENSITAS DAN VISKOSITAS MINYAK GORENG PADA BERBAGAI TEMPERATUR	66
LAMPIRAN B TABEL DATA HASIL PENELITIAN	67
LAMPIRAN C SPESIFIKASI POMPA	76



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

γ	= berat jenis (N/m^3)
ρ	= densitas (kg/m^3)
g	= percepatan gravitasi (m^2/s)
μ	= kekentalan absolute ($\text{gr}/(\text{cm.s})$)
τ	= gaya atau tegangan geser (kg/m^2)
V	= kecepatan fluida (m/s)
y	= arah tegak lurus terhadap aliran (m)
t	= temperatur ($^{\circ}\text{C}$)
A	= luas penampang (m^2)
L	= panjang laluan (m)
d	= diameter pipa (m)
f	= koefisien empiris
ΔH	= kerugian tinggi tekan fluida yang mengalir (m)
V_a	= kecepatan rata-rata sebelum penampang membesar (m/s)
V_b	= kecepatan rata-rata sesudah penampang membesar (m/s)
z	= tinggi tekan potensial (m)
p	= tekanan (Pa)
H	= Head total (m)
n_s	= kecepatan spesifik
n	= putaran permenit (rpm)
Q	= debit (m^3/s)
K	= Nomor Jenis
P_w	= Daya air (KW)
P_{sh}	= Daya poros (KW)
P	= Daya listrik (KW)
V	= tegangan listrik (Volt)
I	= Arus listrik (Ampere)
η	= Efisiensi pompa (%)



whp = water horse power

Gpm = gallon per menit

cos φ = factor daya