

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 Permasalahan	1
1.2. Rumusan Permasalahan	2
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pompa	4
2.2. Pompa Fluida Kental	6
2.3. Pompa Dua Fase	8



BAB III LANDASAN TEORI

3.1. Densitas, Volume Spesifik, Berat Spesifik dan Gravitasi Spesifik	11
3.2. Viskositas	11
3.3. Angka Reynolds	14
3.4. Persamaan Bernoulli	15
3.5. Tinggi Tekan (<i>Head</i>)	17
3.6. Penurunan Tekanan Satu Fase	17
3.7. Aliran Dua Fase (<i>Liquid-Gas</i>)	18
3.8. Karakteristik Pompa	21
3.8.1. <i>Head</i> Pompa	21
3.8.2. Daya Poros Pompa dan Efisiensi Pompa	23
3.8.3. Kecepatan Spesifik Pompa	23
3.9. Kavitasi	24
3.10. <i>Head</i> Isap Positif Neto atau NPSH	25
3.11. Koreksi Performansi Untuk Fluida Kental	27

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Bahan	31
4.2. Alat Yang Digunakan	31
4.3. Jalan Penelitian	34
4.3.1. Persiapan Awal	34
4.3.2. Kalibrasi dan Pengaturan Alat Ukur	34
4.3.3. Pre- Penelitian	35
4.3.4. Penentuan Parameter Penelitian	35
4.3.5. Cara Penelitian	36
4.4. Analisa Hasil Penelitian	36
4.5. Kesulitan-kesulitan dan Pemecahannya	37

BAB V DATA DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengujian Karakteristik Pompa Aliran Satu Fase	38
---	----



BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan 60

6.2. Saran 61

DAFTAR PUSTAKA 62

LAMPIRAN 64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pompa Sentrifugal Demour	4
Gambar 2.2. Pompa Sentrifugal	5
Gambar 2.3. Karakteristik $H = f(Q)$ dan $\eta = f(Q)$ untuk air dan minyak dengan berbagai viskositas	7
Gambar 2.4. Prinsip Operasi Pompa dengan <i>Impeller</i> Fleksibel	7
Gambar 2.5. <i>Flexible Impeller Pump</i>	8
Gambar 2.6. Karakteristik Pompa Aliran Dua Fase	9
Gambar 2.7. Pompa Volut Isapan Tunggal	10
Gambar 3.1. Profil Kecepatan Diantara Plat Paralel	12
Gambar 3.2. Aliran Melalui Pipa Taper	15
Gambar 3.3. Pola Aliran Tube Vertikal	18
Gambar 3.4. Pola Aliran Tube Horizontal	19
Gambar 3.5. Kurva Karakteristik Khusus Pompa Sentrifugal	20
Gambar 3.6. Instalasi Pompa	21
Gambar 3.7. Tekanan Uap dan Gravitasi Spesifik Air pada Berbagai Suhu	25
Gambar 3.8. Sistem Isap pada Pompa	26
Gambar 3.9. Diagram Koreksi Untuk Pompa Berkapasitas Kecil	29
Gambar 3.10. Diagram Koreksi Untuk Pompa Berkapasitas Besar	30
Gambar 4.1. Skema Instalasi Penelitian	33
Gambar 5.1. Grafik Karakteristik Pompa Untuk Fluida Air (<i>Head & Daya Motor</i>)	39
Gambar 5.2. Grafik Karakteristik Pompa Untuk Fluida Air (Efisiensi)	40
Gambar 5.3. Sirkulasi Aliran Fluida pada <i>Channel</i> Pompa	41
Gambar 5.4. Grafik Karakteristik <i>Peripheral Pump</i>	42
Gambar 5.5. Grafik <i>Head</i> vs Debit Pompa Untuk Berbagai Fluida	44
Gambar 5.6. Grafik Daya vs Debit Pompa Untuk Berbagai Fluida	45
Gambar 5.7. Grafik Efisiensi vs Debit Pompa Untuk Berbagai Fluida	46

Gambar 5.9. Faktor Koreksi <i>Head</i> Untuk Fluida Kental	47
Gambar 5.10. Faktor Koreksi Efisiensi Untuk Fluida Kental	47
Gambar 5.11. Faktor Koreksi Efisiensi Untuk Fluida Kental	48
Gambar 5.12. Grafik Hubungan <i>Head</i> vs Debit Fluida Air (Satu Fase dan Dua Fase)	52
Gambar 5.13. Grafik Hubungan Daya Input Motor vs Debit Fluida Air (Satu Fase dan Dua Fase)	53
Gambar 5.14. Grafik Hubungan Efisiensi vs Debit Fluida Air (Satu Fase dan Dua Fase)	53
Gambar 5.15. Grafik Hubungan <i>Head</i> vs Debit Fluida Minyak Tanah (Satu Fase dan Dua Fase)	54
Gambar 5.16. Grafik Hubungan Daya Input Motor vs Debit Fluida Minyak Tanah (Satu Fase dan Dua Fase)	54
Gambar 5.17. Grafik Hubungan Efisiensi vs Debit Fluida Minyak Tanah (Satu Fase dan Dua Fase)	55
Gambar 5.18. Grafik Hubungan <i>Head</i> vs Debit Fluida Minyak Goreng (Satu Fase dan Dua Fase)	55
Gambar 5.19. Grafik Hubungan Daya Input Motor vs Debit Fluida Minyak Goreng (Satu Fase dan Dua Fase)	56
Gambar 5.20. Grafik Hubungan Efisiensi vs Debit Fluida Minyak Goreng (Satu Fase dan Dua Fase)	56
Gambar 5.21. Grafik <i>Head</i> vs Debit Pompa Untuk Berbagai Fluida Aliran Dua Fase	57
Gambar 5.22. Grafik Daya Input Motor vs Debit Pompa Untuk Berbagai Fluida Aliran Dua Fase	58
Gambar 5.23. Grafik Efisiensi vs Debit Pompa Untuk Berbagai Fluida Aliran Dua Fase	58



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Hasil Pengujian Karakteristik Pompa dengan Fluida Air	39
Tabel 5.2. Hasil Pengujian Karakteristik Pompa dengan Fluida Minyak Tanah	43
Tabel 5.3. Hasil Pengujian Karakteristik Pompa dengan Fluida Minyak Goreng	44
Tabel 5.4. Hasil Pengujian Karakteristik Pompa Fluida Air Aliran Dua Fase	50
Tabel 5.5. Hasil Pengujian Karakteristik Pompa Fluida Minyak Tanah Aliran Dua Fase	50
Tabel 5.6. Hasil Pengujian Karakteristik Pompa Fluida Minyak Goreng Aliran Dua Fase	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data-data Hasil Pengujian Pengujian Karakteristik Pompa	63
Lampiran 2. Sifat-sifa Fisis Fluida	69
Lampiran 3. Spesifikasi Pompa	72
Lampiran 4. Visualisasi Aliran Dua Fase pada Pipa Isap dan Tekan	73
Lampiran 5. Foto Alat Uji dan Peralatan	74
Lampiran 6. Hasil Uji Pemeriksaan Contoh Minyak Goreng	75

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= luas area (m^2)
bhp	= brake horse power atau daya input poros pompa (watt)
C_H	= pembandingan pereduksi <i>head</i>
C_O	= debit fluida kental (gpm, m^3/s)
C_Q	= pembandingan pereduksi debit
Q_w	= debit fluida air (gpm, m^3/s)
C_η	= pembandingan pereduksi efisiensi
d	= diameter pipa (m)
F	= gaya (N)
g	= percepatan gravitasi ($9,806 m/s^2$)
f	= koefisien gesekan
h_f	= <i>minor losses</i> pada pipa (m)
$h_{f(s-d)}$	= <i>minor losses</i> pada pompa (m)
H	= <i>head</i> (m)
H_d	= <i>head</i> di sisi tekan (<i>discharge</i>) pompa (m)
H_s	= <i>head</i> di sisi isap (<i>suction</i>) pompa (m)
H_1	= <i>head</i> di titik 1 (m)
H_2	= <i>head</i> di titik 2 (m)
H_O	= <i>head</i> fluida kental (m)
H_w	= <i>head</i> fluida air (m)
I	= arus efektif (ampere)
L	= jarak dua titik di pipa (m)
m	= massa (kg)
\dot{m}	= aliran massa (kg/s)
n	= kecepatan putaran pompa (rpm)
n_s	= kecepatan spesifik pompa
NPSH	= <i>Head Isap Positin Neto</i> atau <i>Net Positive Suction Head</i> (m)

$NPSH_r$	= <i>Head</i> Isap Positip Neto yang dibutuhkan (m)
p	= tekanan (cmHg, kg/cm ²)
p_i	= tekanan absolut <i>inlet</i> pompa (cmHg, kg/cm ²)
p_a	= tekanan atmosfer (cmHg)
p_d	= tekanan di sisi tekan (<i>discharge</i>) pompa (kg/cm ²)
p_s	= tekanan di sisi isap (<i>suction</i>) pompa (cmHg)
p_v	= tekanan uap jenuh cairan (kg/cm ²)
p_1	= tekanan di titik 1 (cmHg, kg/cm ²)
p_2	= tekanan di titik 2 (cmHg, kg/cm ²)
P	= daya input motor (watt)
P_{motor}	= daya motor (watt)
P_{sh}	= daya poros pompa (watt)
P_w	= daya air (watt)
Q	= debit aliran (m ³ /s)
Re	= Bilangan Reynolds
s	= gravitasi spesifik
t	= tebal (m)
u	= kecepatan aliran (m/s)
u_D	= kecepatan aliran saluran tekan (<i>discharge</i>) (m/s)
u_s	= kecepatan aliran saluran isap (<i>suction</i>) (m/s)
u_1	= kecepatan aliran di titik 1 (m/s)
u_2	= kecepatan aliran di titik 2 (m/s)
U_G	= kecepatan superficial gas (m/s)
U_L	= kecepatan superficial likuid (m/s)
v_s	= volume spesifik (m ³ /kg)
V	= volume (m ³)
V_G	= volume gas (m ³)
V_L	= volume likuid (m ³)
W	= kerja (Joule)
Z	= tinggi potensial (m)



Z_s	= head ketinggian saluran isap (<i>suction</i>) dari sumbu pompa (m)
Z_1	= ketinggian manometer di titik 1 dari sumbu pompa (m)
Z_2	= tinggi potensial (m)
ρ	= densitas (kg/m^3)
ρ_G	= densitas gas (kg/m^3)
ρ_L	= densitas likuid (kg/m^3)
ρ_M	= densitas campuran (kg/m^3)
γ	= berat spesifik (N/m^3)
μ	= viskositas absolut (poise)
τ	= tegangan geser (Pa)
ν	= viskositas dinamik (stoke)
α_G	= fraksi hampa
α_L	= fraksi volume
η	= efisiensi (%)
η_w	= efisiensi fluida air (%)
η_o	= efisiensi fluida kental (%)