

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Oktober 2016

Fauzi Ahmad Tauhid

MOTTO

..... Allah meninggikan orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan, beberapa derajat.... (QS. Al Mujaadilah :11)

Dan apabila hamba-hamba Ku bertanya kepadamu tentang Aku, maka (jawablah) bahwasanya Aku adalah dekat). Aku mengabulkan permohonan orang yang berdoa apabila ia memohon kepada Ku, maka hendaklah mereka itu memenuhi (segala perintah Ku) dan hendaklah mereka beriman kepada-Ku, agar mereka selalu berada dalam kebenaran. (QS. Al Baqara :186)

Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa, karena sesungguhnya nasib seorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa berusaha.

Semua mimpi kita dapat terwujud , asalkan kita punya keberanian untuk mewujudkannya.

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Penyayang

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Bapak dan Ibu tercinta, beliau Bapak Hendro Sujihartono dan Ibu Suparmi,
sebagai ungkapan rasa syukur dan terima kasih atas kasih sayang, bimbingan, cinta
dan segalanya yang telah diberikan

Adik dan seluruh keluarga tercinta

yang selalu mendukung, mendoakan, dan memberi kepercayaan.

Tania Firellita yang selalu mendoakan, mendukung, memberi kepercayaan, semangat
serta motivasi kepada penyusun.

Pihak dan teman yang telah banyak membantu khususnya yang telah banyak
memberi bantuan dan support kepada penyusun.

Rekan-rekan Teknik Mesin Angkatan 2012 khususnya kelas B
atas motivasi, kekompakan dan kerja sama yang telah terjalin selama ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN PENDADARAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
INTISARI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan.....	5
1.5. Manfaat Penulisan.....	5
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Teknologi <i>Concentrated Solar Power</i> tipe <i>parabolic trough</i>	7
2.2. Prinsip Kerja Teknologi <i>Concentrated Solar Power</i>	8
2.3. Pompa Sentrifugal.....	10
2.4. Fungsi dan Bagian-Bagian Utama Pompa Sentrifugal.....	12
2.5. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	14
2.6. Klasifikasi Pompa Sentrifugal	15

2.6.1. Menurut Jenis Aliran Dalam <i>Impeller</i>	15
2.6.2. Bentuk Konstruksi Dari <i>Impeller</i>	16
2.6.3. Menurut Kapasitas.....	18
2.6.4. Menurut tekanan yang dihasilkan	18
2.6.5. Menurut jumlah <i>impeller</i> dengan tingkatannya	18
2.6.6. Menurut sisi masuk <i>impeller</i>	19
2.6.7. Menurut sistem penggerak.....	19
2.6.8. Menurut letak porosnya	19
2.6.9. Menurut Rangkaian Pompa Sentrifugal.....	21
2.6.10. Menurut Bentuk Rumah Pompa.....	24
2.7. Terminologi Dan Rumus Pompa	26
2.7.1. Persamaan Kontinuitas	26
2.7.2. <i>Head</i> (H)	27
2.7.3. Kavitasi	34
2.7.4. NPSH (<i>Net Positive Suction Head</i>).....	35
2.7.5. Performansi Pompa	39
2.7.6. Hukum Kesebangunan.....	40
2.7.7. Water Horse Power (WHP)	41
2.7.8. Break Horse Power (BHP).....	42
2.7.9. Efisiensi Pompa.....	43
2.8. Pompa sirkulasi minyak sawit pada <i>Concentrated Solar Power</i>	43

BAB III METODELOGI STUDI KASUS

3.1. Bahan Studi Kasus	45
3.2. Alat Studi Kasus	45
3.3. Prosedur Studi Kasus	47
3.3.1. Diagram Alir Metode Studi Kasus	48
3.4. Analisa Data atau Metode Analisis	49
3.4.1. Data Pengukuran	49

3.4.2. Pengolahan Data.....	50
3.4.3. Analisis Data.....	50
 BAB IV HASIL STUDI KASUS DAN PEMBAHASAN	
4.1. Data Pengukuran Pompa Sirkulasi Minyak Sawit A Dan B <i>Concentrated</i> <i>Solar Power</i> Tahun 2015.....	51
4.2. Analisa Perhitungan Pompa Sirkulasi Minyak Sawit pada <i>Concentrated</i> <i>Solar Power</i>	64
4.3. Hasil dan Analisa	69
 BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	94
5.2. Saran	95
 DAFTAR PUSTAKA	 97
LAMPIRAN	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema sistem Parabolic Trough	7
Gambar 2.2 Aliran fluida pada pada sistem pembangkit listrik tenaga matahari...	9
Gambar 2.3 Pompa rumah keong tipe radial.....	11
Gambar 2.4 Bagian pompa sentrifugal	12
Gambar 2.5 Klasifikasi pompa menurut jenis impeller	16
Gambar 2.6 Impeller tertutup	16
Gambar 2.7 Impeller setengah terbuka	17
Gambar 2.8 Impeller terbuka.....	18
Gambar 2.9 Pompa jenis poros vertikal	20
Gambar 2.10 Pompa jenis horizontal.....	21
Gambar 2.11 Kurva operasi gabungan rangkaian seri dan parallel dari pompa- pompa dengan karakteristik sama.....	22
Gambar 2.12 Kurva operasi gabungan rangkaian seri dan parallel dari pompa- pompa dengan karakteristik berbeda	23
Gambar 2.13 Kurva operasi seri dari pompa-pompa dengan karakteristik berbeda	24
Gambar 2.14 Klasifikasi pompa menurut rumah pompa	25
Gambar 2.15 Head statis pada pompa.....	29
Gambar 2.16 NPSH apabila tekanan uap atmosfer bekerja pada permukaan air yang diisap	37
Gambar 2.17 NPSH apabila tekanan uap bekerja di dalam tangki air yang diisap tertutup.....	37
Gambar 2.18 Kurva karakteristik pompa volut	39
Gambar 2.19 Kurva karakteristik pompa aliran aksia	40
Gambar 2.20 Kurva karakteristik pompa aliran campuran	40
Gambar 3.1 Diagram alir.....	48
Gambar 4.1.(a) Head Pompa sirkulasi minyak sawit A selama tahun 2015	71

Gambar 4.1.(b) Head Pompa sirkulasi minyak sawit B selama tahun 2015	71
Gambar 4.2.(a) Debit aliran Pompa sirkulasi minyak sawit A selama tahun 2015	75
Gambar 4.2.(b) Debit aliran Pompa sirkulasi minyak sawit B selama tahun 2015	75
Gambar 4.3.(a) WHP Pompa sirkulasi minyak sawit A selama tahun 2015.....	78
Gambar 4.3.(b) WHP Pompa sirkulasi minyak sawit B selama tahun 2015.....	78
Gambar 4.4.(a) BHP Pompa sirkulasi minyak sawit A selama tahun 2015.....	81
Gambar 4.4.(b) BHP Pompa sirkulasi minyak sawit B selama tahun 2015.....	81
Gambar 4.5.(a) Efisiensi Pompa sirkulasi minyak sawit A selama tahun 2015.....	84
Gambar 4.5.(b) Efisiensi Pompa sirkulasi minyak sawit B selama tahun 2015.....	84
Gambar 4.6.(a) Suction Pressure Pompa sirkulasi minyak sawit A selama tahun 2015.....	88
Gambar 4.6.(b) Suction Pressure Pompa sirkulasi minyak sawit B selama tahun 2015.....	88
Gambar 4.7.(a) Discharge Pressure Pompa sirkulasi minyak sawit A selama tahun 2015.....	92
Gambar 4.7.(b) Discharge Pressure Pompa sirkulasi minyak sawit B selama tahun 2015.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien kekasaran pipa	32
Tabel 4.1 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan Januari 2015.....	52
Tabel 4.2 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan Januari 2015.....	52
Tabel 4.3 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan Februari 2015.....	53
Tabel 4.4 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan Februari 2015.....	53
Tabel 4.5 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan Maret 2015..	54
Tabel 4.6 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan Maret 2015..	54
Tabel 4.7 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan April 2015...	55
Tabel 4.8 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan April 2015...	55
Tabel 4.9 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan Mei 2015.....	56
Tabel 4.10 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan Mei 2015 ...	56
Tabel 4.11 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan Juni 2015...	57
Tabel 4.12 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan Juni 2015...	57
Tabel 4.13 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan Juli 2015 ...	58
Tabel 4.14 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan Juli 2015....	58
Tabel 4.15 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan Agustus 2015	59
Tabel 4.16 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan Agustus 2015	59
Tabel 4.17 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan September 2015	60
Tabel 4.18 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan September 2015	60

Tabel 4.19 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan Oktober 2015	61
Tabel 4.20 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan Oktober 2015	61
Tabel 4.21 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan November 2015	62
Tabel 4.22 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan November 2015	62
Tabel 4.23 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit A Bulan Desember 2015	63
Tabel 4.24 Data pengukuran pompa sirkulasi minyak sawit B Bulan Desember 2015	63
Tabel 4.25 Data Pompa sirkulasi minyak sawit A.....	64
Tabel 4.26 Data desain pompa sirkulasi minyak sawit Concentrated Solar Power..	64
Tabel 4.27 Head pompa sirkulasi minyak sawit A pada Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015.....	69
Tabel 4.28 Head pompa sirkulasi minyak sawit B pada Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015.....	70
Tabel 4.29 Debit aliran fluida pompa sirkulasi minyak sawit A pada Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015	70
Tabel 4.30 Debit aliran fluida pompa sirkulasi minyak sawit B pada Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015	73
Tabel 4.31 WHP pompa sirkulasi minyak sawit A pada Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015	76
Tabel 4.32 WHP pompa sirkulasi minyak sawit B pada Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015	77
Tabel 4.33 BHP pompa sirkulasi minyak sawit A pada Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015	79

Tabel 4.34 BHP pompa sirkulasi minyak sawit B pada Concentrated Solar	
Power yang beroperasi selama tahun 2015	80
Tabel 4.35 Efisiensi pompa sirkulasi minyak sawit A pada Concentrated Solar	
Power yang beroperasi selama tahun 2015	82
Tabel 4.36 Efisiensi pompa sirkulasi minyak sawit B pada Concentrated Solar	
Power yang beroperasi selama tahun 2015	83
Tabel 4.37 Suction Pressure pompa sirkulasi minyak sawit A pada	
Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015	86
Tabel 4.38 Suction Pressure pompa sirkulasi minyak sawit B pada	
Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015	87
Tabel 4.39 Discharge Pressure pompa sirkulasi minyak sawit A pada	
Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015	90
Tabel 4.40 Discharge Pressure pompa sirkulasi minyak sawit B pada	
Concentrated Solar Power yang beroperasi selama tahun 2015	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Ijin Penelitian	100
Lampiran 2. Surat Pernyataan Kesiapan Mengikuti Bimbingan Teknis di Lingkungan P2Telimek-LIPI	101
Lampiran 3. Surat Pelaksanaan Bimbingan Teknis	103
Lampiran 4. Pompa Sirkulasi Minyak Sawit A dan B.....	104
Lampiran 5. Desain Inventor <i>Thermal Storage Tank</i> dan Gambar Tangki Penampung Panas	105
Lampiran 6. Desain Inventor <i>Steam Generator Pipping</i> dan Desain Inventor <i>Steam Generator System</i>	106
Lampiran 7. Gambar Sistem <i>Solar Parabolic Through Collector</i>	107