

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	I
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	II
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	III
HALAMAN PERSEMBAHAN	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR GAMBAR	XIII
DAFTAR TABEL	XV
DAFTAR LAMPIRAN	XVII
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	XVIII
INTISARI	XX
<i>ABSTRACT</i>	XXI
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Batasan Masalah	8
1.4. Tujuan Penelitian	8
1.5. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian oleh Mwangomba (2016)	10
2.2. Penelitian oleh Nazif (2011)	23
2.3. Penelitian oleh Prakasita (2018)	29

BAB III LANDASAN TEORI

3.1.	Sejarah dan Pemanfaatan Panas Bumi	33
3.1.1.	Sejarah dan Pemanfaatan Panas Bumi Dunia	33
3.1.2.	Sejarah dan Pemanfaatan Panas Bumi Indonesia	34
3.2.	Energi	37
3.2.1.	Hukum Kekekalan Massa	37
3.2.2.	Hukum Kekekalan Energi	37
3.3.	Proses Konversi Energi pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Sistem <i>Binary Cycle Power Plant</i>	38
3.4.	Alat Penukar Kalor dengan Tipe <i>Shell and Tube</i>	48
3.5.	Proses Perhitungan Penukar Kalor Tipe <i>Shell and Tube</i>	49
3.5.1.	Laju Perpindahan Kalor	49
3.5.2.	Total Koefisien Perpindahan Kalor	51
3.5.3.	Luas Permukaan Perpindahan Kalor	52
3.5.4.	<i>Log Mean Temperature Difference</i>	52
3.5.5.	Koefisien Perpindahan Kalor Secara Konveksi	53
3.5.6.	Bilangan Nusselt	54
3.5.7.	Bilangan Reynolds	54
3.5.8.	Jumlah <i>Tube</i>	55
3.5.9.	Diameter Ekuivalen <i>Shell</i>	55
3.5.10.	<i>Shell-Side Mass Velocity</i>	56
3.5.11.	<i>Tube-Side Mass Velocity</i>	57
3.5.12.	Luas <i>Bundle Cross Flow</i>	57
3.5.13.	Jarak Antar <i>Baffle</i>	57

3.5.14. <i>Pressure Drop</i>	57
3.5.15. Temperatur Kalorik	58
3.5.16. Kecepatan Alir dalam <i>Tube</i>	59
3.5.17. Nilai j_H (Faktor untuk Perpindahan Kalor)	59
3.5.18. Nilai h_i	59
3.5.19. Nilai h_o	59
3.5.20. Nilai h_{io}	59
3.5.21. <i>Dirt Factor</i>	60
3.5.22. Perhitungan Mekanikal	60
3.6. Lapangan Panas Bumi dan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Dieng	62
3.7. Engineering Equation Solver	65
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1. Lokasi dan Objek Penelitian	66
4.2. Alat dan Bahan	66
4.2.1. Alat	66
4.2.2. Bahan	66
4.3. Langkah Penelitian	67
4.3.1. Menentukan Konfigurasi Desain <i>Basic Binary Cycle</i>	67
4.3.2. Menentukan Penempatan Penukar Kalor pada Siklus Utama PLTP Dieng	68
4.3.3. Menentukan Kandidat Fluida Kerja Sekunder untuk <i>Basic Binary Cycle</i> PLTP Dieng	68
4.3.4. Menentukan Kondisi Batas untuk Desain <i>Basic Binary Cycle</i> PLTP Dieng	68

4.3.5.	Menentukan Tekanan <i>Evaporator</i> dan Tekanan kondensor untuk Desain <i>Basic Binary Cycle</i> PLTP Dieng	69
4.3.6.	Melakukan Analisis Termodinamika pada Setiap Komponen dalam Desain <i>Basic Binary Cycle</i> PLTP Dieng	69
4.3.7.	Membandingkan Performa Kandidat Fluida Kerja Sekunder	70
4.3.8.	Merancang Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i> Berbasis TEMA70	
4.4.	Diagram Alir Penelitian	71

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1.	Menghitung <i>Properties</i> yang Dimiliki Fluida pada Masing-masing Titik yang Ditentukan	73
5.2.	Menghitung Kerja Keluaran Bersih yang Dapat Dihasilkan	78
5.3.	Menentukan Tekanan <i>Evaporator</i> yang Akan Digunakan untuk Perhitungan Laju Aliran Massa Fluida Kerja Sekunder	82
5.4.	Melakukan Analisis Termodinamika pada Setiap Komponen dalam Desain <i>Basic Binary Cycle</i> PLTP Dieng	84
5.4.1.	Perhitungan Laju Aliran Massa Masing-masing Kandidat Fluida Kerja Sekunder	84
5.4.2.	Perhitungan Kerja Turbin yang Dihasilkan	85
5.4.3.	Perhitungan Kalor yang Harus Dilepas Fluida pada Kondensor ke Air Pendingin	85
5.4.4.	Perhitungan Kebutuhan Air Pendingin	86
5.4.5.	Perhitungan Kerja yang Dibutuhkan Pompa	86
5.4.6.	Perhitungan Entalpi dan Suhu Keluaran <i>Brine</i> dari Penukar Kalor	87
5.4.7.	Perhitungan Jumlah Kalor yang Ditransfer pada <i>Preheater</i>	88

5.4.8.	Perhitungan Jumlah Kalor yang Ditransfer pada Evaporator	88
5.4.9.	Perhitungan Efisiensi Termal Masing-masing Siklus	89
5.5.	Membandingkan Performa Kandidat Fluida Kerja Sekunder	90
5.6.	Merancang Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i> Berbasis TEMA dengan Metode Kern	90
5.6.1.	Menghitung Laju Perpindahan Kalor	91
5.6.2.	Menentukan Nilai <i>Log Mean Temperature Difference</i>	92
5.6.3.	Menentukan Temperatur Kalorik Zona <i>Preheating</i>	92
5.6.4.	Menentukan Nilai Awal Koefisien Perpindahan Kalor	92
5.6.5.	Perhitungan Total Luas Perpindahan Kalor	92
5.6.6.	Menentukan Spesifikasi <i>Shell and Tube</i>	93
5.6.7.	Perhitungan pada <i>Tube Side</i>	94
5.6.8.	Perhitungan pada <i>Shell Side</i>	95
5.6.9.	Perhitungan Nilai Koefisien Konveksi di Bawah Permukaan <i>Tube</i>	97
5.6.10.	Menentukan <i>Clean Overall Coefficient</i> untuk <i>Preheating</i> dan <i>Vaporization</i>	98
5.6.11.	Menentukan <i>Clean Surface</i> yang Diperlukan Zona <i>Preheating</i> dan <i>Vaporizing</i>	98
5.6.12.	Menentukan Nilai <i>Weighted Clean Overall Coefficient</i>	99
5.6.13.	Menentukan Nilai <i>Design Overall Coefficient</i>	99
5.6.14.	Menentukan Nilai Fluks Panas	100
5.6.15.	Menentukan Nilai <i>Dirt Factor</i>	100
5.6.16.	Menghitung <i>Pressure Drop</i> pada <i>Tube Side</i>	101
5.6.17.	Menghitung <i>Pressure Drop</i> pada <i>Shell Side</i>	101

5.6.18. Perhitungan Mekanikal Alat Penukar Kalor	103
BAB VI PENUTUP	
6.1. Kesimpulan	107
6.2. Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN	111