

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii
INTISARI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Perancangan <i>Heat Exchanger</i> Tipe <i>Shell and Tube</i>	7
2.2. Pengaruh Jenis <i>Baffle</i> Pada Perancangan Alat Penukar Kalor	8
2.3. Analisis alat penukar kalor dengan <i>Computational Fluid Dynamic</i>	11
BAB III LANDASAN TEORI	14
3.1. <i>Organic Rankine Cycle</i>	14
3.2. <i>Heat Exchanger</i>	14
3.3. Standard Perancangan <i>Heat Exchanger</i>	15
3.4. Detail Komponen STHE	16
3.4.1. <i>Tube</i>	19
3.4.2. <i>Shell</i>	22
3.4.3. <i>Head</i>	24
3.4.4. <i>Nozzle</i>	24
3.4.5. <i>Tubesheet</i>	25

3.4.6.	<i>Baffle</i>	25
3.5.	<i>Sizing Shell and Tube Heat Exchanger</i>	26
3.5.1.	Kesetimbangan Energi	27
3.5.2.	<i>Log Mean Temperature Difference</i>	28
3.5.3.	Asumsi <i>Overall Heat Transfer Coefficient</i>	29
3.5.4.	Luasan Area <i>Heat Transfer</i> dan Jumlah <i>Tube</i>	30
3.5.5.	Diameter <i>Tube Bundle</i>	31
3.5.6.	Diameter <i>Shell</i>	32
3.5.7.	Jumlah <i>Baffle</i> dan Jarak Antar <i>Baffle</i>	33
3.5.8.	<i>Mass Flux</i> dan Kecepatan Aliran Fluida	33
3.6.	Perancangan Thermal Dengan Metode Bell-Delaware	35
3.6.1.	Menghitung Diameter Ekuivalen Hidrolik	35
3.6.2.	Menghitung Koefisien Perpindahan Kalor Ideal pada <i>Shell</i>	36
3.6.3.	Menentukan Faktor Koreksi Baris <i>Tube</i>	40
3.6.4.	Menentukan <i>Window Correction Factor</i>	40
3.6.5.	Menentukan <i>Bypass Correction Factor</i>	42
3.6.6.	Menentukan <i>Leakage Correction Factor</i>	42
3.6.7.	Menghitung <i>Heat Transfer coefficient</i> Akhir Pada <i>Shell</i>	44
3.6.8.	Menghitung <i>Reynolds Number</i> , <i>Prandtl Number</i> , dan <i>Nusselt Number</i> pada <i>Tube</i>	44
3.6.9.	Menghitung <i>Heat Transfer Coefficient</i> pada <i>Tube</i>	45
3.6.10.	Menghitung <i>Overall Heat Transfer Coefficient</i>	45
3.6.11.	Menghitung Deviasi <i>Heat Transfer Coefficient</i>	45
3.7.	<i>Mechanical Design</i>	46
3.7.1.	<i>Shell</i>	46
3.7.2.	<i>Head</i>	49
3.7.3.	<i>Nozzle</i>	51
3.7.4.	<i>Flange</i>	54
3.7.5.	<i>Tubesheet</i>	56
3.7.6.	<i>Baffle</i>	57
3.7.7.	<i>Tie Rod</i>	57
3.7.8.	<i>Lifting Lug</i>	58
3.7.9.	<i>Saddle</i>	59
3.8.	<i>Pressure Drop</i>	61
3.8.1.	Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Pada Sisi <i>Shell</i>	61

3.8.2. Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Pada Sisi <i>Tube</i>	65
3.9. <i>Heat Exchanger Effectiveness</i>	66
3.10. <i>Computational Fluid Dynamics (CFD)</i>	67
3.10.1. FVM	72
3.10.2. Governing Equation	72
3.10.3. <i>Turbulent Model</i>	75
3.10.4. <i>Solver</i>	77
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	81
4.1. Diagram Alir Penelitian	81
4.2. Alat Penelitian	82
4.3. Bahan Penelitian	85
4.4. Diagram Alir Perancangan	86
4.5. Diagram Alir Simulasi	88
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	89
5.1. <i>Sizing</i> Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i>	89
5.1.1. Keseimbangan Energi	89
5.1.2. <i>Log Mean Temperature Difference</i>	90
5.1.3. <i>Overall Coefficient Assumption</i>	90
5.1.4. Luasan Area <i>Heat Transfer</i> dan Jumlah <i>Tube</i>	90
5.1.5. Perhitungan <i>Tube Bundle Diameter</i>	92
5.1.6. Perhitungan <i>Shell Diameter</i>	93
5.1.7. Perhitungan Jumlah <i>Baffle</i> dan Jarak antar <i>Baffle</i>	93
5.1.8. Perhitungan Laju Fluks Massa dan Kecepatan Aliran Fluida	93
5.2. Perancangan Termal Metode Bell-Delaware	95
5.2.1. Menghitung Diameter Ekuivalen Hidrolik	95
5.2.2. Menghitung Koefisien Perpindahan Kalor Ideal pada <i>Shell</i>	95
5.2.3. Menentukan Faktor Koreksi Baris <i>Tube</i>	96
5.2.4. Menentukan <i>Window Correction Factor</i>	97
5.2.5. Menentukan <i>Bypass Correction Factor</i>	98
5.2.6. Menentukan <i>Leakage Correction Factor</i>	98
5.2.7. Menghitung <i>Heat Transfer Coefficient</i> Akhir pada <i>Shell</i>	99
5.2.8. Menghitung <i>Reynolds Number</i> , <i>Prandtl Number</i> , dan <i>Nusselt Number</i> 100 pada <i>Tube</i>	100
5.2.9. Menghitung <i>Heat Transfer Coefficient</i> pada <i>Tube</i>	100
5.2.10. Menghitung <i>Overall Heat Transfer Coefficient</i>	101

5.2.11. Menghitung Deviasi <i>Overall Heat Transfer Coefficient</i>	101
5.3. Perancangan Mekanikal	101
5.3.1. <i>Shell</i>	102
5.3.2. <i>Head</i>	103
5.3.3. <i>Nozzle</i>	104
5.3.4. <i>Flange</i>	106
5.3.5. <i>Tubesheet</i>	108
5.3.6. <i>Baffle</i>	108
5.3.7. <i>Tie Rod</i>	108
5.3.8. <i>Lifting Lug</i>	108
5.3.9. <i>Saddle</i>	109
5.4. <i>Pressure Drop</i>	110
5.4.1. Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Pada Sisi <i>Shell</i>	110
5.4.2. Perhitungan <i>Pressure Drop</i> pada Sisi <i>Tube</i>	112
5.5. <i>Scale Down</i>	113
5.5.1. Perbandingan Hasil Perancangan Termal <i>Original Size</i> Dengan <i>Scaled Down Size</i>	113
5.5.2. Perbandingan Hasil Perancangan Mekanikal <i>Original Size</i> Dengan <i>Scaled Down Size</i>	115
5.5.3. Perbandingan Hasil <i>Pressure Drop</i>	117
5.6. Tahapan Prediksi Numeris Evaporator <i>Scale Down</i>	117
5.6.1. Pembuatan 3D Geometry Domain Fluida	117
5.6.2. Meshing	118
5.6.3. <i>Setup</i> ANSYS Fluent	120
5.6.4. Hasil Simulasi <i>Scaled Down</i> Evaporator	129
5.7. Prediksi Numeris Evaporator dengan Variasi Jumlah <i>Baffle</i>	131
5.7.1. Hasil Prediksi Numeris Evaporator dengan Jumlah <i>Baffle</i> 3	131
5.7.2. Hasil Prediksi Numeris Evaporator dengan Jumlah <i>Baffle</i> 7	134
5.8. Pembahasan Hasil Prediksi Numeris Dengan Variasi Jumlah <i>Baffle</i>	137
BAB VI PENUTUP	144
6.1. Kesimpulan	144
6.2. Saran	145
DAFTAR PUSTAKA	147
LAMPIRAN	149