

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	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Perancangan	3
1.5. Manfaat Perancangan	4
BAB II SIKLUS UAP RANKINE DAN SISTEM <i>FEEDWATER HEATING</i>	
2.1. Siklus Uap Rankine	5
2.2. Modifikasi Siklus Rankine Ideal	7
2.3. Siklus Rankine Ideal dengan Regenerasi	7
2.4. Sistem <i>Feedwater Heating</i>	8
2.4.1. Jenis-jenis <i>Feedwater Heater</i>	8

2.4.2. Pemilihan Sistem <i>Feedwater Heating</i>	9
2.4.3. Penempatan <i>Feedwater Heater</i>	10
2.4.4. Sistem <i>Feedwater Heating</i> di PLTU Suralaya	11
 BAB III PERANCANGAN TERMAL	
3.1. Dasar Perancangan Termal	15
3.2. Langkah-langkah Perancangan Termal <i>Feedwater Heater</i>	18
3.3. Perhitungan Termal	21
3.3.1. Perhitungan termal <i>HP Heater 6</i>	21
3.3.1.1 Keseimbangan laju perpindahan kalor	21
3.3.1.1.1. Keseimbangan kalor keseluruhan	21
3.3.1.1.2. Keseimbangan kalor tiap zona perpindahan kalor	23
3.3.1.1.3. Menghitung temperatur <i>feedwater</i> T_7 dan T_6	27
3.3.1.2. <i>LMTD</i> dan Faktor Koreksi <i>LMTD</i> pada Perhitungan Termal <i>HP Heater 6</i>	30
3.3.1.3. Menentukan jumlah U <i>tube</i> perkiraan awal pada <i>HP Heater 6</i>	32
3.3.1.4. Menghitung koefisien perpindahan kalor <i>HP Heater 6</i>	35
3.3.1.4.1. Zona <i>Desuperheating</i>	35
3.3.1.4.2. Zona kondensasi	45
3.3.1.4.3. Zona <i>Subcooling</i>	52
3.3.1.5. Menentukan luasan penukar kalor dan panjang <i>tube</i> yang diperlukan pada <i>HP Heater 6</i>	58
3.3.1.5.1. Zona <i>Desuperheating</i>	58
3.3.1.5.2. Zona Kondensasi	60
3.3.1.5.3. Zona <i>Subcooling</i>	62
3.3.2. Perhitungan termal <i>LP Heater 1, 2, 3, dan 4</i> serta <i>HP Heater 7 dan 8</i>	64

BAB IV *PRESSURE DROP*

4.1. <i>Pressure drop</i> pada <i>HP Heater</i> 6	65
4.1.1. <i>Zona desuperheating</i>	65
4.1.2. <i>Zona kondensasi</i>	68
4.1.3. <i>Zona subcooling</i>	71
4.1.4. <i>Pressure drop</i> total pada <i>HP Heater</i> 6	73
4.1.4.1. <i>Pressure drop</i> sisi <i>tube</i>	73
4.1.4.2. <i>Pressure drop</i> sisi <i>shell</i>	74
4.2. <i>Pressure drop</i> pada <i>LP Heater</i> 1, 2, 3, 4 dan <i>HP Heater</i> 7 dan 8	74

BAB V DASAR-DASAR PERANCANGAN MEKANIKAL

5.1. Pemilihan Material	76
5.2. Beban Desain	77
5.2.1. Tekanan desain	78
5.2.2. Temperatur desain	79
5.2.3. Beban mati	79
5.2.4. Beban perpipaan	79
5.3. Antisipasi Desain terhadap Korosi	80
5.4. Hasil Perancangan Termal	80

BAB VI *TUBE, TUBESHEET, DAN NOZZLE*

6.1. <i>Tube</i>	82
6.1.1. Tinjauan kekuatan <i>tube HP Heater</i> 6	82
6.1.1.1. Tebal <i>tube</i> yang diperlukan ditinjau berdasarkan tekanan internal	82
6.1.1.2. Tinjauan tebal <i>tube</i> terhadap tekanan eksternal	83
6.1.2. Tinjauan kekuatan <i>tube LP Heater</i> 1, 2, 3, 4 dan <i>HP Heater</i> 7 dan 8	85
6.2. Perancangan <i>Tubesheet</i>	86
6.2.1. Perancangan <i>tubesheet HP Heater</i> 6	86
6.2.1.1. Beban tekanan yang bekerja pada <i>tubesheet</i>	86
6.2.1.2. Tebal <i>tubesheet</i> yang diperlukan akibat beban bending karena adanya tekanan dari sisi <i>shell</i> dan sisi <i>tube</i>	87

6.2.1.3. Tebal <i>tubesheet</i> yang diperlukan akibat beban geser	92
6.2.1.4. Tebal <i>tubesheet</i> yang diperlukan dan tebal <i>tubesheet</i> nominal	93
6.2.2. Perancangan <i>tubesheet LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	94
6. 3. <i>Nozzle</i>	
6.3.1. Perancangan <i>nozzle HP Heater</i> 6	95
6.3.2. Perancangan <i>nozzle LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	104
 BAB VII <i>HEAD, CHANNEL, PASS PARTITION PLATE, DAN MANWAY</i>	
7.1. <i>Head</i>	105
7.1.1. Perancangan <i>head HP Heater</i> 6	105
7.1.2. Perancangan <i>head LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	107
7.2. <i>Channel</i>	107
7.2.1. Perancangan <i>channel HP Heater</i> 6	107
7.2.2. Perancangan <i>head LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	109
7.3. <i>Pass Partition Plate</i>	109
7.3.1. Perancangan <i>pass partition plate HP Heater</i> 6	109
7.3.2. Perancangan <i>pass partition plate LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	111
7.4. Perancangan <i>Manway</i>	111
7.4.1. <i>Nozzle manway HP Heater</i> 6	111
7.4.2. Perancangan <i>nozzle manway LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	113
7.5. <i>Cover Manway</i>	113
7.5.1. Perancangan <i>cover manway HP Heater</i> 6	114
7.5.2. Perancangan <i>cover manway LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	116
7.6. Kebutuhan Baut <i>Cover Manway</i>	117
7.6.1. Perhitungan kebutuhan baut <i>cover manway HP Heater</i> 6	117
7.6.2. Perhitungan kebutuhan baut <i>cover manway</i> <i>LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	118

BAB VIII PERHITUNGAN BERAT KOSONG *FEEDWATER HEATER*

8.1. Perhitungan berat kosong <i>HP Heater</i> 6	119
8.1.1. <i>Shell</i>	119
8.1.2. <i>Head</i>	121
8.1.3. <i>Channel</i>	122
8.1.4. <i>Tube bundle</i>	123
8.1.5. <i>Tubesheet</i>	124
8.1.6. <i>Baffle</i>	125
8.1.7. <i>Tie Rod</i>	127
8.1.8. Instrumen, tangga, pipa pemadam api, dan lain-lain	128
8.1.9. Berat <i>piping</i>	128
8.1.10. Berat isolasi	128
8.1.11. <i>Desuperheating shroud</i>	128
8.1.12. <i>Subcooling wrapper</i>	130
8.1.13. <i>Nozzle</i>	130
8.2. Perhitugan berat <i>LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	133

BAB IX *SHELL* DAN *SADDLE*

9.1. Perancangan <i>Shell</i>	134
9.1.1. Perancangan <i>shell HP Heater</i> 6	135
9.1.2. Perancangan <i>shell LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	138
9.2. Perancangan <i>Saddle</i>	139
9.2.1. Perancangan <i>saddle HP Heater</i> 6	140
9.2.1.1. Tegangan bending longitudinal	140
9.2.1.2. Tegangan geser tangensial	142
9.2.1.3. Tegangan keliling	142
9.2.1.4. Tegangan akibat beban horizontal	144
9.2.2. Perancangan <i>saddle LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	145

BAB X ISOLASI

10.1. Perancangan isolasi <i>HP Heater</i> 6	146
10.2. Perancangan isolasi <i>LP Heater</i> 1, 2, 3, dan 4 serta <i>HP Heater</i> 7 dan 8	150

BAB XI PERLENGKAPAN, PENGOPERASIAN, DAN PERAWATAN

11.1. Alat Perlengkapan <i>Feedwater Heater</i>	151
11.2. Pengoperasian <i>Feedwater Heater</i>	152
11.2.1. Pengoperasian dari keadaan dingin	152
11.2.2. Melepaskan <i>feedwater heater</i> dari sistem untuk keperluan inspeksi dan perbaikan	152
11.2.3. Mengembalikan <i>feedwater heater</i> ke kondisi operasi setelah inspeksi, perawatan, ataupun perbaikan	153
11.3. Perawatan <i>Feedwater Heater</i>	154
11.3.1. Pemeliharaan rutin (<i>Routine Maintenance</i>)	154
11.3.2. Prosedur <i>overhaul</i>	155
11.3.3. <i>Fouling</i>	155
11.3.3.1. Jenis-jenis <i>fouling</i>	156
11.3.3.2. Pengontrolan <i>fouling</i>	156

BAB XII PENUTUP	158
-----------------	-----

DAFTAR PUSTAKA	162
----------------	-----

LAMPIRAN	
----------	--