

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	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Manfaat	4
1.5. Metode Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI	6
2.1. Sejarah Turbin Gas	6
2.2. Klasifikasi Turbin Gas	8
2.3. Prinsip Kerja Turbin Gas	8

2.4.	Termodinamika Turbin Gas	11
2.5.	Prinsip Kerja <i>Micro Gas Turbine</i>	16
2.6.	Perencanaan Ukuran-Ukuran Utama <i>Micro Gas Turbine</i>	18
2.6.1.	Perhitungan pada Kompresor Sentrifugal	18
2.6.2.	Perhitungan pada Ruang Bakar	34
2.6.3.	Perhitungan pada Turbin Radial	42
2.6.4.	Perhitungan pada <i>Recuperator</i>	50
2.6.5.	Perhitungan Poros dan Sistem Pelumasan	55
2.6.5.	Perhitungan Perpindahan Panas	63
BAB III	PERHITUNGAN TERMODINAMIKA	70
3.1.	Termodinamika Siklus Kerja Ideal Turbin Gas dengan <i>Regenerator</i> atau <i>Recuperator</i>	70
3.2.	Perhitungan Termodinamika Siklus Kerja Aktual <i>Micro Gas Turbine</i> dengan <i>Regenerator</i> atau <i>Recuperator</i> .	71
BAB IV	PERHITUNGAN KOMPRESOR SENTRIFUGAL	77
4.1.	Analisa Kompresor Sentrifugal <i>Turbocharger</i>	77
4.1.1.	Pemilihan Kompresor Sentrifugal <i>Turbocharger</i>	77
4.1.2.	Modifikasi <i>Turbocharger</i>	78
4.1.3.	Data Teknis Kompresor Sentrifugal	81
4.2.	Perhitungan Perancangan Kompresor Sentrifugal	87
4.2.1.	Bilangan Pengenal dan Parameter Penting	87
4.2.2.	Perhitungan Ukuran Sisi Masuk <i>Impeller</i>	90
4.2.3.	Perhitungan Ukuran Sisi Keluar <i>Impeller</i>	94

4.2.4.	Perhitungan Dimensi Profil <i>Impeller</i>	95
4.2.5.	Perhitungan Difuser (<i>Vaneless Diffuser</i>).....	100
4.2.6	Perhitungan <i>Volute</i> atau <i>Spiral Casing</i>	102
4.2.7	Perhitungan Parameter Lain	104
4.3.	Pemilihan Material Kompresor Sentrifugal	107
BAB V	PERHITUNGAN RUANG BAKAR	109
5.1.	Prinsip Kerja Ruang Bakar	109
5.2.	Perhitungan Ruang Bakar dengan <i>Low Swirl Injector</i>	113
5.2.1.	Parameter Rancangan Ruang Bakar	113
5.2.2.	Perhitungan Ukuran Utama Ruang Bakar	117
5.2.3.	Parameter Perancangan Ruang Bakar Lain	125
5.3.	Pemilihan Material Ruang Bakar	128
BAB VI	PERHITUNGAN TURBIN RADIAL	129
6.1.	Prinsip Kerja Turbin Radial	129
6.2.	Perhitungan Turbin Radial	130
6.2.1.	Perhitungan Kapasitas Gas Panas Masuk <i>Im-</i> <i>-peller</i>	130
6.2.2.	Perhitungan Segitiga Kecepatan Masuk dan Keluar <i>Impeller</i>	130
6.2.3.	Perhitungan Ukuran Profil <i>Impeller</i>	132
6.2.4.	Perhitungan <i>Inlet Vaneless Nozzle</i>	136
6.2.5.	Perhitungan <i>Volute</i> atau <i>Spiral Casing</i>	138
6.2.6.	Perhitungan <i>Exhaust Diffuser</i>	141

6.2.7. Parameter-Parameter Rancangan Turbin Radial	143
6.3. Pemilihan Material Turbin	145
BAB VII PERHITUNGAN RECUPERATOR	147
7.1. Perhitungan pada <i>Recuperator</i>	147
7.1.1. Asumsi Perancangan	147
7.1.2. Angka Nusselt (Nu_D) untuk Setiap Celah	148
7.1.3. Koefisien <i>Heat Transfer</i>	149
7.1.4. Angka Kapasitas Laju Aliran pada Sisi Masuk	150
7.1.5. Efektivitas <i>Heat Exchanger</i> & Temperatur Udara Keluar <i>Recuperator</i>	151
7.1.6. Laju <i>Heat Transfer</i>	151
7.1.7. Konduktansi Termal Total	151
7.1.8. <i>Log Mean Temperature Different</i> (LMTD).....	152
7.1.9. Dimensi Luar <i>Heat Exchanger</i>	152
7.1.10. Lebar Celah dan Diameter Hidraulik (D_h).....	152
7.1.11. Luas Perpindahan Panas Total.....	153
7.1.12. Kecepatan Rata-Rata di Fluida Setiap Celah..	153
7.1.13. Angka Reynold Fluida Panas dan Dingin	154
7.1.14. <i>Pressure Drop</i>	154
7.1.15. Karakteristik Udara Keluaran <i>Recuperator</i> Memasuki Ruang Bakar	155
7.2. Pemilihan Material <i>Recuperator</i>	155
BAB VIII PERHITUNGAN POROS DAN SISTEM PELUMASAN	156

8.1. Perhitungan Poros.....	156
8.1.1. Perhitungan Momen pada Poros	156
8.1.2. Perhitungan Diameter Poros	158
8.1.3. Perhitungan Jari-Jari Filet dan Konsentrasi Tegangan Poros Bertingkat.....	160
8.1.4. Tegangan Geser Maksimum Poros	161
8.1.5. Perhitungan Defleksi Puntiran Poros	161
8.1.6. Perhitungan Lenturan Poros	163
8.1.7. Perhitungan Kecepatan Kritis Sistem Poros...	163
8.2. Sistem Pelumasan Poros dan Bantalan	165
8.2.1. Komponen dan Prinsip Kerja <i>Lube Oil System</i>	167
8.2.2. Pemilihan Minyak Pelumas	169
8.2.3. Perhitungan Sistem Pelumasan Bantalan	170
 BAB IX PERPINDAHAN PANAS	
9.1. Pendahuluan	176
9.2. Perhitungan Perpindahan Panas	178
9.2.1. Koefisien Perpindahan Panas.....	178
9.2.2. Perhitungan Perpindahan Panas ke Lingkungan	181
9.2.3. Perhitungan Perpindahan Panas Total.....	188
9.3. Pembahasan dan Kesimpulan.....	192
 BAB X KESIMPULAN DAN SARAN	
10.1. Kesimpulan	193
10.1.1. Perhitungan Kompresor Sentrifugal.....	193

10.1.2. Perhitungan Ruang Bakar	193
10.1.3. Perhitungan Turbin Radial.....	194
10.1.4. Perhitungan <i>Recuperator</i>	194
10.1.5. Perhitungan Poros dan Sistem Pelumasan.....	194
10.1.6. Perhitungan Daya Elektrik Generator	194
10.2. Saran	195
DAFTAR PUSTAKA	196
LAMPIRAN	199