

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN TUGAS .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xvi
INTISARI .....	xix
ABSTRACT .....	xx
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Perumusan Masalah .....	5
I.2.1. Batasan Masalah .....	6
I.3. Tujuan Penelitian .....	6
I.4. Manfaat Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
II.1. Tinjauan PLTP Lahendong .....	7
II.2. Pembentukan Kerak Silika .....	8
II.3. Penerapan Sistem ORC pada Sumber Panas Temperatur Rendah .....	9
II.4. Penerapan Sistem ORC pada PLTP .....	10
II.5. Siklus Rankine Organik Bertingkat .....	10
II.6. Fluida Kerja Organik .....	11
II.7. Turbin Uap .....	11
BAB III DASAR TEORI .....	14
III.1. Termodinamika .....	14
III.1.1. Hukum Termodinamika .....	16
III.2. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi .....	18

III.3. Siklus Rankine Organik (ORC) .....	21
III.3.1. Pemodelan Komponen pada Sistem ORC .....	24
III.3.2. Parameter Unjuk Kerja Sistem ORC .....	26
III.3.3. Fluida Kerja Organik .....	27
III.4. <i>Cycle Tempo</i> .....	31
III.5. <i>FluidProp</i> .....	32
III.6. <i>Genetron Properties</i> .....	32
III.7. <i>Autodesk Inventor</i> .....	32
III.8. Turbin Uap.....	32
III.8.1. Klasifikasi Turbin Uap.....	36
III.8.2. Turbin Uap Impuls Aliran Aksial.....	39
III.8.3. Segitiga Kecepatan .....	40
III.8.4. Perancangan Nosel .....	45
III.8.5. Perancangan Rotor.....	49
III.8.6. Kerugian Energi pada Turbin Uap Impuls Aliran Aksial .....	51
III.8.7. Efisiensi Turbin Uap.....	53
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN.....	54
IV.1. Alat dan Data Penelitian.....	54
IV.2. Tata Laksana Penelitian.....	54
IV.2.1. Studi Literatur .....	55
IV.2.2. Perancangan Sistem TSORC .....	57
IV.2.3. Perancangan Komponen Turbin Uap Tingkat Satu.....	62
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
V.1. Hasil Perancangan Sistem TSORC .....	65
V.1.1. Temperatur Air Panas Keluar <i>Preheater</i> Tingkat Satu.....	65
V.1.2. Pemilihan Fluida Kerja Organik.....	66
V.1.3. Hasil Variasi Tekanan Masuk Turbin Tingkat Satu .....	67
V.1.4. Hasil Variasi Tekanan Masuk Turbin Tingkat Dua.....	68
V.1.5. Siklus Pendingin Sistem TSORC .....	69
V.1.6. Hasil Variasi Temperatur Masukan Evaporator Tingkat Satu .....	70
V.1.7. Hasil Variasi Temperatur Masukan Turbin Uap pada Sistem TSORC .....	71

V.2. Hasil Perancangan Komponen Turbin Uap Tingkat Satu.....	76
V.2.1. Kondisi Operasi Turbin Uap Tingkat Satu .....	76
V.2.2. Segitiga Kecepatan Turbin Uap Tingkat Satu.....	77
V.2.3. Desain Dimensi Nosel .....	78
V.2.4. Desain Dimensi Rotor.....	79
V.2.5. Kerugian Kalor Turbin Uap Tingkat Satu.....	80
V.2.6. Efisiensi Turbin Uap Tingkat Satu .....	81
V.3. Spesifikasi Desain Turbin Uap Tingkat Satu.....	82
V.3.1. Spesifikasi Nosel .....	82
V.3.2. Spesifikasi Rotor .....	83
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	84
VI.1. Kesimpulan.....	84
VI.2. Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA .....	85
LAMPIRAN .....	91
LAMPIRAN A HASIL VARIASI TEKANAN MASUK TURBIN TINGKAT SATU TERHADAP EFISIENSI SISTEM (FLUIDA KERJA R245fa).....	92
LAMPIRAN B HASIL VARIASI TEKANAN MASUK TURBIN TINGKAT SATU TERHADAP EFISIENSI SISTEM (FLUIDA KERJA R236ea) .....	93
LAMPIRAN C HASIL VARIASI TEKANAN MASUK TURBIN TINGKAT DUA TERHADAP EFISIENSI SISTEM (FLUIDA KERJA R236a).....	94
LAMPIRAN D HASIL VARIASI TEKANAN MASUK TURBIN TINGKAT DUA TERHADAP EFISIENSI SISTEM (FLUIDA KERJA R134a).....	95
LAMPIRAN E HASIL VARIASI TEMPERATUR MASUK EVAPORATOR TINGKAT SATU TERHADAP DAYA BERSIH DAN EFISIENSI SISTEM FLUIDA KOMBINASI 1 (R245fa & R236ea) .....	96
LAMPIRAN F HASIL VARIASI TEMPERATUR MASUK EVAPORATOR TINGKAT SATU TERHADAP DAYA BERSIH DAN EFISIENSI SISTEM FLUIDA KOMBINASI 2 (R245fa & R134a).....	97
LAMPIRAN G HASIL VARIASI TEMPERATUR MASUK EVAPORATOR TINGKAT SATU TERHADAP DAYA BERSIH DAN EFISIENSI SISTEM FLUIDA KOMBINASI 3 (R236ea & R236ea).....	98
LAMPIRAN H HASIL VARIASI TEMPERATUR MASUK EVAPORATOR TINGKAT SATU TERHADAP DAYA BERSIH DAN EFISIENSI SISTEM FLUIDA KOMBINASI I (R236ea & R134a) .....	99

LAMPIRAN I HASIL VARIASI TEMPERATUR MASUK TURBIN TINGKAT SATU TERHADAP DAYA BERSIH DAN EFISIENSI SISTEM (R245fa & R236ea).....	100
LAMPIRAN J HASIL VARIASI TEMPERATUR MASUK TURBIN TINGKAT DUA TERHADAP DAYA BERSIH DAN EFISIENSI SISTEM (R245fa & R236ea).....	101
LAMPIRAN K HASIL PERANCANGAN SISTEM TSORC .....	102
LAMPIRAN L HASIL PERHITUNGAN SEGITIGA KECEPATAN TURBIN UAP TINGKAT SATU.....	103
LAMPIRAN M HASIL PERANCANGAN DIMENSI NOSEL TURBIN UAP TINGKAT SATU .....	104
LAMPIRAN N HASIL PERANCANGAN DIMENSI ROTOR TURBIN UAP TINGKAT SATU .....	105