

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Manfaat.....	3
BAB II.....	4
LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.2 Jenis dan Klasifikasi Turbin Uap	6
2.2.1 Jenis Turbin Menurut Prinsip Kerja.....	6
2.2.2 Jenis turbin menurut arah aliran uap	7

2.2.3	Jenis turbin menurut penurunan tekanan dalam turbin	7
2.2.4	Jenis turbin menurut tekanan operasi uap	8
2.3	Siklus Rankine.....	13
2.4	Turbin Uap P2-TS-102	14
2.5	Analisis Efisiensi Isentropis Turbin Uap P2-TS-102	15
BAB III		21
RANCANG BANGUN SOFTWARE		21
3.1	Program yang digunakan.....	21
3.1.1	Microsoft Visio 2007	21
3.1.2	SPSS 16.....	24
3.2	Visual Basic 2006.....	35
3.2.1	Tatap muka grafis.....	37
3.2.1.1	Tatap Muka Grafis Visual Basic 2006.....	38
3.2.1.2	Pembuatan jendela utama	38
3.2.2	Algoritma Pemograman	42
3.2.2.1	Tahapan Simulasi.....	42
3.2.2.2	Flowchart / Diagram alir pemograman.....	43
3.2.3	<i>Coding</i> data	44
BAB IV		55
VALIDASI PROGRAM		55
4.1	Validasi Perhitungan	55
4.2	Perhitungan Manual.....	55
4.3	Perhitungan dengan menggunakan software	65
4.4	Perhitungan menggunakan variasi tekanan dan temperatur	67
4.4.1	Data perubahan pada <i>inlet turbine</i> :	67

4.4.2	Data perubahan pada <i>extraction hole</i> :.....	70
4.4.3	Data perubahan pada <i>admission hole</i>	73
4.4.4	Data perubahan pada <i>exhaust turbine</i> :	76
BAB V		78
KESIMPULAN DAN SARAN		78
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN		80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar sistematika pada PLTU	4
Gambar 2.2 turbin aksi dan turbin reaksi	7
Gambar 2.3 Bagan Backpressure Turbin.....	8
Gambar 2.3 Bagan Condensing Turbin.....	9
Gambar 2.3 Bagan Extraction Condensing Turbin.....	10
Gambar 2.3 Bagan Admission Condensing Turbine.....	11
Gambar 2.3 Siklus Rankine.....	13
Gambar 2.4 diagram T-s untuk siklus rankine	13
Gambar 2.5 Diagram alir turbin uap P2-TS-102.....	15
Gambar 2.6 Proses ekspansi uap isentropis di diagram mollier.....	16
Gambar 2.7 diagram aliran massa uap pada turbin uap P2-TS-102.....	19
Gambar 3.1 Tampilan awal Microsoft Visio 2007.....	22
Gambar 3.2 Tampilan layar untuk <i>process flow diagram</i>	23
Gambar 3.3 Gambar skema aliran massa uap pada turbin P2-TS-102	24
Gambar 3.4 Tampilan SPSS ketika proses pemasukan data	25
Gambar 3.5 Tampilan curve estimation pada SPSS 16.....	25
Gambar 3.6 Hasil analisis data dari <i>curve estimation</i>	26
Gambar 3.7 Pemasukan data untuk mencari fungsi temperatur isentropis terhadap entropi	29
Gambar 3.8 Tampilan <i>curve estimation</i> pada <i>dialog recall</i>	30
Gambar 3.9 Tabel ANOVA dan koefisien dari fungsi temperatur terhadap entropi	31
Gambar 3.10 Curve estimation fungsi temperatur terhadap entropi pada $P = 20$ Mpa	31
Gambar 3.11 Tampilan <i>software Microsoft Visual Basic 6</i>	36
Gambar 3.12 Tampilan GUI pada aplikasi yang akan dibuat	41
Gambar 4.1 Diagram turbin P2-TS-102.....	57
Gambar 4.2 Diagram Alir Massa Uap pada turbin P2-TS-102.....	58
Gambar 4.3 Diagram T-s ideal dan isentropis pada extraction turbine.....	60

Gambar 4.4 Hasil analisis perhitungan efisiensi turbin uap P2-TS-102	65
Gambar 4.5 Grafik nilai efisiensi terhadap perubahan temperatur <i>inlet</i>	69
Gambar 4.6 Grafik nilai efisiensi terhadap perubahan tekanan <i>inlet</i>	69
Gambar 4.7 Grafik nilai efisiensi terhadap perubahan temperatur <i>extracion</i>	72
Gambar 4.8 Grafik nilai efisiensi terhadap perubahan tekanan <i>extraction</i>	72
Gambar 4.9 Grafik nilai efisiensi terhadap perubahan temperatur <i>admission</i>	75
Gambar 4.10 Grafik nilai efisiensi terhadap perubahan tekanan <i>admission</i>	75
Gambar 4.11 Grafik nilai efisiensi terhadap perubahan temperatur <i>exhaust</i>	77
Gambar 4.12 Grafik nilai efisiensi terhadap perubahan tekanan <i>exhaust</i>	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 tabel konstanta <i>curve estimation</i>	27
Tabel 3.2 nilai variabel hasil <i>curve estimation</i>	32
Tabel 4.1 Tabel data sheet.....	55
Tabel 4.2 Tabel perhitungan entalpi dan entropi desain <i>inlet</i>	58
Tabel 4.3 Tabel perhitungan entalpi desain ekstraksi	60
Tabel 4.4 interpolasi untuk h_{2s}	61
Tabel 4.5 Tabel perhitungan entalpi desain <i>admission</i>	62
Tabel 4.6 Tabel perhitungan entalpi desain <i>exhaust</i>	63
Tabel 4.7 Tabel kondisi uap berdasarkan tekanan	64
Tabel 4.8 Tabel perbandingan perhitungan manual dan software	66
Tabel 4.9 Perubahan temperatur dan tekanan pada <i>inlet</i>	67
Tabel 4.10 Perubahan temperatur dan tekanan pada <i>extraction hole</i>	70
Tabel 4.11 Perubahan temperatur dan tekanan pada <i>admission hole</i>	73
Tabel 4.12 Perubahan temperatur dan tekanan pada <i>exhaust</i> turbin.....	76

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

P_{in}	= Tekanan pada <i>inlet</i> turbin (MPa)
T_{in}	= Temperatur pada <i>inlet</i> turbin (°C)
$\dot{m}_{in}$	= Massa alir uap pada <i>inlet</i> turbin (kg/s)
P_{ext}	= Tekanan pada extraction turbin (MPa)
T_{ext}	= Temperatur pada extraction turbin (°C)
$T_{extisen}$	= Temperatur isentropis pada extraction turbin (°C)
$\dot{m}_{ext}$	= Massa alir uap pada extraction turbin (kg/s)
P_{adm}	= Tekanan pada <i>admission</i> turbin (MPa)
T_{adm}	= Temperatur pada <i>admission</i> turbin (°C)
$\dot{m}_{adm}$	= Massa alir uap pada <i>admission</i> turbine (kg/s)
P_{exh}	= Tekanan pada <i>exhaust</i> turbin (MPa)
T_{exh}	= Temperatur pada <i>exhaust</i> turbin (°C)
$T_{exhisen}$	= Temperatur isentropis pada <i>exhaust</i> turbin (°C)
$\dot{m}_{exh}$	= Massa alir uap pada <i>exhaust</i> turbine (kg/s)
$\dot{m}_{kebocoran}$	= Massa alir uap pada <i>inlet</i> turbin yang bocor akibat <i>lybirit seal</i> (kg/s)
$\dot{m}_{alir}$	= Massa alir uap dari <i>high pressure turbine</i> ke <i>low pressure turbine</i> (kg/s)
P_{actual}	= daya aktual yang dihasilkan turbin (kW)

$P_{isentropis}$	= daya isentropis yang dihasilkan turbin (kW)
h_g	= entalpi pada kondisi vapor (kJ/kg)
h_{fg}	= entalpi yang dibutuhkan untuk merubah fasa (kJ/kg)
h_f	= entalpi pada kondisi liquid (kJ/kg)
s_f	= entropi pada kondisi liquid (kJ/kg°C)
s_{fg}	= entropi yang dibutuhkan untuk merubah fasa (kJ/kg°C)
x	= fraksi uap
$T_{saturated}$	= suhu jenuh (°C)
η_{isen}	= efisiensi isentropis
GUI	= <i>Guide User Interface</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Coding Data Pemograman

Lampiran 2. Data Sheet Turbin Uap P2-TS-102