

TUGAS AKHIR
PRHITUNGAN EFISIENSI TURBIN UAP BERTINGKAT
(HIGH PRESSURE) PADA PLTU KAPASITAS 330 MW



Dibuat Oleh :

Nama : Reza Ananta
NIM : 41310120022
Jurusan : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2014

SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reza Ananta
NIM : 41310120022
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya sendiri. Apabila saya mengutip dari karya orang lain, maka saya mencantumkan sumbernya sesuai ketentuan yang berlaku. Saya bersedia dikenai sanksi pembatalan skripsi ini apabila terbukti melakukan tindakan plagiat (penjiplakan).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS Jakarta, Januari 2014
MERCU BUANA



(Reza Ananta)

NIM : 41310120022

LEMBAR PENGESAHAN

“ Perhitungan Efisiensi Turbin Uap Bertingkat (*High Pressure*) Pada PLTU
Kapasitas 330 MW “

Disusun oleh

Nama : Reza Ananta

NIM : 41310120022

Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing



Nanang Ruhyat ST, MT

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/ Ketua Program Studi



Prof. Dr. Gimbal Doloksaribu

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas segala ridho, karunia serta rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul “Perhitungan Efisiensi Turbin UAP Bertingkat (High Pressure) Pada PLTU Kapasitas 330 MW”.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menempuh kelulusan program strata satu.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Drs. Gimbal Doloksaribu, MM selaku ketua program studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana.
2. Bapak Nanang Ruhyat, selaku dosen pembimbing yang tak henti-hentinya memberikan arahan, dukungan dan ilmu yang tak ternilai harganya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Henvry Setijabudi, selaku manajer bidang operasi I PT X
4. Bapak Daru Handoyo, selaku deputi manajer bidang operasi I PT X.
5. Bapak-Ibu di PT X yang telah memberikan banyak ilmu serta nasihat kepada penulis.
6. Teman-teman bidang pembangkit operasi I dan advisor QA/QC PT X yang selalu memberikan pengarahan, dukungan dan ilmu yang tak henti-hentinya.

7. Kedua Orang Tua, yang tercinta Bapak Tony Indarto tak Ibu Siti Zubaidah yang tiada hentinya memberikan doa, dorongan semangat, perhatian dan kasih sayang dengan penuh kesabaran.
8. Saudari Hardwiyani Hening H. yang selalu memberikan semangat, perhatiannya dengan sabar menanti berakhirnya masa kuliah penulis, yang bisa dibilang cukup lama...Tanpa dukungan semangat penulis takkan pernah bisa menjadi seperti sekarang. Terima Kasih Sayang.....
9. Mbak Mirza dan Dek Revina yang juga telah mendoakan, memberikan semangat, kasih sayang.
10. Ibu Sri Utami Handayani selaku dosen mata kuliah turbin PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingannya dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
11. Saudara Didik H. selaku teman seperjuangan alumni PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro yang merelakan kamar dan fasilitasnya untuk dijajah oleh penulis, baik untuk pengerjaan Tugas Akhir maupun untuk berbagi hal lain.
12. Saudara Hisyam, Joko S selaku team RENTAL Operasi dan Operator PJB service PLTU Indramayu yang telah memberikan bimbingan dalam pengambilan data operasi dan transfer knowledge dalam bidang pembangkitan.
13. Pegawai PJB service PLTU Indramayu
14. Teman-teman seperjuangan Universitas Mercubuana angkatan 18 khususnya yang saling mendukung dalam pembuatan tugas akhir ini.

15. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan, yang telah membantu dalam pembuatan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Kritik dan saran dari berbagai pihak akademis maupun umum penulis harapkan demi perkembangan di dunia ilmu pengetahuan dan teknologi.

Penulis mengharapkan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang berkepentingan.



Jakarta, 20 Desember 2013

UNIVERSITAS Penulis
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Alur Penelitian.....	4
1.7 Relevansi dan Kontribusi Penelitian	5
1.8 Sistematika Laporan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 TURBIN UAP.....	7
2.1.1 Prinsip Kerja Turbin Uap.....	7
2.1.2 Aliran Uap pada Turbin Uap.....	9
2.2 Turbin Auxiliary.....	10
2.3 Jenis dan Karakteristik Turbin Uap	12
2.4 Konstruksi dan Bagian Utama Turbin Uap.....	13
2.4.1 Casing.....	13
2.4.2 Rotor.....	15
2.4.3 Bantalan.....	16
2.4.4 Katup Utama	18
2.4.5 Sistem Perapat Poros.....	23
2.4.6 Sistem Pelumasan	24
2.4.7 Turning Gear	27
2.4.8 Sistem Jacking Oil	28
2.5 Deskripsi HP Turbin, IP Turbin dan LP Turbin.....	28
2.5.1 Deskripsi HP Turbin.....	29
2.5.2 Deskripsi IP Turbin.....	30
2.5.3 Deskripsi LP Turbin	32
2.6 Tahapan Konstruksi Turbin	35

2.7 Rumus Efisiensi Turbin Isentropik Keseluruhan	38
2.8 Siklus Rankine Efisiensi Turbin Isentropik Keseluruhan	40
2.9 Siklus Efisiensi Mollier	41
BAB III ANALISA DAN PEMBAHASAN	42
3.1 Spesifikasi Turbin	42
3.2 Perhitungan Efisiensi Turbin Isentropik Keseluruhan	43
3.3 Perhitungan Efisiensi Turbin Tiap-Tiap Tingkat.....	49
3.4 Analisa Efisiensi Isentropik Pada HP Turbin.....	56
BAB IV PENUTUP.....	62
4.1 Simpulan.....	62
4.2 Saran.....	63
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.4. Nilai Enthalphy dan Nilai Entropy Superheated

Tabel 2.5 Nilai Enthalphy dan Entropy Saturated

Tabel 3.2 Nilai Enthalphy Superheated

Tabel 3.3 Nilai Enthalphy dan Entropy Superheated

Tabel 3.4 Nilai Enthalphy Superheated

Tabel 3.5 Nilai Entropy Saturated Vapor

Tabel 3.6 Nilai Entropy Saturated Liquid

Tabel 3.7 Nilai Enthalphy Saturated Two Phase

Tabel 3.8 Nilai Enthalphy Superheated

Tabel 3.9 Nilai Enthalphy Superheated

Tabel 3.10 Nilai Enthalphy Superheated

Tabel 3.11 Nilai Enthalphy Superheated

Tabel 3.12 Nilai Enthalphy Superheated

Tabel 3.13 Nilai Enthalphy Superheated

Tabel 3.14 Nilai Entropy Saturated Vapor

Tabel 3.15 Nilai Entropy Saturated Liquid

Tabel 3.16 Nilai Enthalphy Saturated Two Phase

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1 Alur Penelitian*
- Gambar 2.1 Turbin Uap*
- Gambar 2.2 Turbin Uap PLTU kapasitas 330 MW*
- Gambar 2.3 Siklus Uap pada PLTU*
- Gambar 2.4 Jenis Turbin Uap*
- Gambar 2.5 Outer Casing*
- Gambar 2.6 Inner Casing*
- Gambar 2.7 Rotor*
- Gambar 2.8 Bantalan journal*
- Gambar 2.9 Bantalan aksial*
- Gambar 2.10 Main stop valve*
- Gambar 2.11 Governor Valve*
- Gambar 2.12 Reheat stop valve*
- Gambar 2.13 Interceptor valve*
- Gambar 2.14 Perapat valve labirin*
- Gambar 2.15 Sistem pelumasan pada turbin*
- Gambar 2.16 Turning Gear*
- Gambar 2.17 Potongan HP turbin dari pandangan depan*
- Gambar 2.18 Potongan HP turbin dari pandangan atas*
- Gambar 2.19 Potongan IP turbin dari pandangan depan*
- Gambar 2.20 Potongan IP turbin dari pandangan atas*
- Gambar 2.21 Potongan LP turbin dari pandangan depan*
- Gambar 2.22 Potongan LP turbin dari pandangan atas*
- Gambar 2.23 Tahapan Konstruksi Instalasi turbin uap*
- Gambar 2.26 Siklus Rankine untuk turbin keseluruhan*
- Gambar 2.27 Siklus Mollier untuk masing-masing tingkat*
- Gambar 3.17 Data Print Out DCS*
- Gambar 3.18 Data Print Out DCS*
- Gambar 3.19 Grafik Nilai Efisiensi HP Turbin Tiap Siklus Waktu*
- Gambar 3.20 Grafik Nilai Main Steam Pressure, Temperatur dan Flow*