



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS UNJUK KERJA KONDENSOR UNIT 2 TIPE N –
16000 DI PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

**BAYU TRIWIJAYANTA
21050111083010**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

SEMARANG

JULI 2014

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : BAYU TRIWIJAYANTA

NIM : 21050111083010

Tanda Tangan :

Tanggal :

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : BAYU TRIWIJAYANTA
NIM : 21050111083010
Jurusan / Program Studi : TEKNIK MESIN / DIPLOMA III
Judul Proyek Akhir : ANALISA UNJUK KERJA KONDENSOR UNIT
2 TIPE N – 16000 DI PLTU 1 JAWA TIMUR
PACITAN

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Drs.Sutrisno, MT (.....)
Penguji I : (.....)
Penguji II : (.....)
Penguji III : (.....)

Semarang, Agustus 2014
DIII Kerjasama FT.UNDIP – PT.PLN

Ir. Bambang Winardi
NIP. 19610616 199303 1 002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEMEPNTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bayu Triwijayanta
NIM : 21050111083010
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma III
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive royalty Free Right*) atas karya ilmiah berjudul :

“ANALISA UNJUK KERJA KONDENSOR UNIT 2 TIPE N- 16000 DI PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal :

Yang menyatakan,

Bayu Triwijayanta
NIM.21050111083010

HALAMAN MOTTO

Motto :

1. Tak akan menyerah sebelum mencoba apa yang aku bisa..
2. Orang hebat tidak dibentuk dengan kenyamanan, mereka lahir dari kerja keras, keringat dan air mata.
3. Selalu bersyukur dalam keadaan bagaimanapun juga
4. Tanpa teman kita tidak akan bisa merasa hidup.
5. Jangan ragu untuk bercita – cita.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penulis dedikasikan untuk :

1. Ibu dan Ayah selaku orang tua penulis, Esti Purwaningsih dan Endro Purnomo sebagai kakak penulis yang selalu sabar dan memberikan semangat demi kelancaran kelulusan penulis.
2. Seluruh dosen dan rekan-rekan PSD III Teknik Mesin Kelas Kerjasama FT Undip-PT. PLN angkatan 2011 yang sudah banyak membantu hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir. Tugas Akhir yang penulis susun merupakan salah satu syarat dalam kurikulum pendidikan PSD III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Penyusunan Tugas Akhir dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan / Magang di PLTU 1 Jawa Timur Pacitan.

Tugas Akhir yang penulis susun memiliki tujuan untuk mengetahui penerapan teori yang diperoleh di bangku perkuliahan dan menerapkannya di dunia industri. Laporan dalam bentuk Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil observasi lapangan, interview dan data-data dari literatur yang didapatkan penulis selama magang di PLTU 1 Jawa Timur Pacitan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang sudah banyak membantu penulis menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini kepada :

1. Tuhan YME atas limpahan berkat dan karunia-Nya.
2. Ibu dan Ayah penulis yang selalu mendukung baik secara moral maupun material, yang selalu mengingatkan untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Zainal Abidin, MS selaku ketua Program Diploma III Fakultas teknik Universitas Diponegoro.

4. Bapak Bambang Setyoko, M. Eng selaku ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
5. Bapak Ir. Bambang Winardi, M.Kom selaku ketua program kerjasama FT UNDIP dengan PT. PLN (Persero).
6. Bapak Drs. Sutrisno, MT. selaku dosen pembimbing penulis
7. Bapak Winanto sebagai Supervisor Mesin 1 di PLTU 1 Jawa Timur Pacitan.
8. Semua rekan-rekan kerja yang tak bisa penulis sebutkan satu per satu di PLTU 1 Jawa Timur Pacitan.
9. Rekan-rekan seperjuangan di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Program Kelas Kerjasama PLN angkatan 2011.
10. Semua pihak yang telah membantu penulisan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tak luput dari kesalahan dan kekurangan. Karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi kita semua, Aamiin.

Semarang, Juli 2014

Penulis

ABSTRAKSI

PLTU 1 Jawa Timur - Pacitan adalah sebuah pembangkit listrik dengan tenaga Uap yang menggunakan bahan bakar batubara berkalori rendah dengan daya terpasang sebesar 2x315 MW. PLTU 1 Jawa Timur Pacitan ini terdiri dari berbagai komponen utama dan komponen pendukung. Salah satu komponen pendukung yang keberadaannya harus selalu aktif di PLTU adalah Kondensor. Kondensor berfungsi untuk mengkondensasikan uap dari low pressure turbine menjadi air condensate. Tugas ini bertujuan untuk menganalisa unjuk kerja dari kondensor Unit 2 PLTU 1 Jawa Timur Pacitan. Dengan mencari koefisien perpindahan panas pada saat beban 300 MW.

Hasil analisa data kondisi unit masih baru masih baru dengan unit telah lama beroperasi dapat diketahui bahwa kondensor unit 2 beban 300MW kondisi U_{eff} 1540 W/ m² oK sedangkan bulan januari U_{eff} bernilai 970 W/ m² oK , bulan februari U_{eff} 951 W/ m² oK, dan bulan maret U_{eff} bernilai 884 W/ m² oK.

ABSTRACT

PLTU 1 Jawa Timur Pacitan is a Steam power plants that use low-calorie coal fuel with an installed power of 2x315 MW. PLTU 1 Jawa Timur Pacitan consists of various major components and supporting components. One of the supporting components whose existence must always be active in the power plant is the condenser. The condenser is used to condense steam from the low pressure turbine into condensate water. This task aims to analyze the performance of the condenser Unit 2 PLTU 1 Jawa Timur Pacitan. By looking for the heat transfer coefficient when the load of 300 MW.

The results of the data analysis unit was new condition still new with the old units had been operating can know that the condenser unit 2 300MW load condition $U_{eff} 1540 \text{ W / m}^2\text{K}$ while in January U_{eff} worth $970 \text{ W / m}^2\text{K}$, in February U_{eff} $951 \text{ W / m}^2\text{K}$, and in March U_{eff} worth of $884 \text{ W / m}^2\text{K}$.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAKS	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
1.6 Metodologi.....	5
1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Siklus Air dan Uap	7

2.2 Perpindahan Kalor	11
2.3 Alat Penukar Kalor	13
2.4 Kondensor.....	25
BAB III MOTODOLOGI TUGAS AKHIR	27
3.1 Alat	27
3.2 Proses Pengambilan data	31
3.3 Rumus perhitungan unjuk kerja Kondensor	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Unjuk kerja kondensor unit 2 pada beban 300 MW saat kondisi setelah komisioning	47
4.1.1 Menghitung Coefficient of heat transfer kondensor pada saat komisioning beban 300 MW	48
4.2 Unjuk kerja kondensor unit 2 pada beban 300 MW pada bulan Januari, Februari, Maret	51
4.2.1 Menghitung Coefficient of heat transfer kondensor pada bulan Januari beban 300 MW	52
4.2.2 Menghitung Coefficient of heat transfer kondensor pada bulan Februari beban 300 MW	55
4.2.3 Menghitung Coefficient of heat transfer kondensor pada bulan Maret beban 300 MW	58
4.3 Pembahasan	62
BAB V PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Air dan Uap	7
Gambar 2. 2 Contoh Perpindahan Panas secara Konduksi	12
Gambar 2. 3 <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	15
Gambar 2. 4 Alat Penukar Kalor Tabung dan Pipa Tipe Pipa U	17
Gambar 2. 5 <i>Double Pipe heat Exhanger</i>	17
Gambar 2. 6 Susunan Fin dan Tube pada Penukar Panas Tipe Pipa Bersirip.....	18
Gambar 2. 7 Plate Heat Exchanger	19
Gambar 2. 8 Spiral Heat Exchanger.....	20
Gambar 2. 9 Aliran Counterflow pada Penukar Panas	21
Gambar 2. 10 Aliran Parallel pada alat Penukar Panas.....	22
Gambar 2. 11 Aliran Crossflow pada alat Penukar Panas	23
Gambar 2. 12 Kondensor PLTU 1 Jatim Pacitan.....	26
Gambar 3. 1 Penampang Kondensor.....	27
Gambar 3. 2 Tampilan Monitor EWS	32
Gambar 3. 3 Tampilan turbine menus.....	33
Gambar 3. 4 Tampilan Condenser Circulating Water System.....	34
Gambar 3. 5 Tampilan turbine menus.....	35
Gambar 3. 6 Tampilan Turbine Overview	36
Gambar 3. 7 Tampilan Utama Steam Table.....	37
Gambar 3. 8 Tampilan Superheated / Subcooled.....	38
Gambar 3. 9 Pengisian data Superheated / Subcooled.....	39
Gambar 3. 10 Penampang Kondensor.....	40
Gambar 3. 11 Hasil Data Steam table	41

Gambar 3. 12 Penampang Kondensor.....	42
Gambar 3. 13 Grafik LMTD <i>correction factor</i>	46
Gambar 4. 1 Faktor koreksi LMTD Komisioning	51
Gambar 4. 2 Faktor koreksi LMTD Januari.....	55
Gambar 4. 3 Faktor koreksi LMTD Februari.....	57
Gambar 4. 4 Faktor koreksi LMTD Maret.....	61
Gambar 4. 5 Diagram batang U_{eff} komisioning, Januari, Februari, Maret.....	63
Gambar 4. 6 Diagram batang U_{eff} Januari, Februari, Maret.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel spesifikasi kondensor tipe N - 16000.....	28
Tabel 3. 2 Format data – data yang di butuhkan dalam perhitungan perbandingan unjuk kerja kondensor	30
Tabel 3. 3 Data perhitungan Unjuk kerja kondensor	42
Tabel4. 1 Data Kondensor pada beban 300 saat setelah komisioning	48
Tabel4. 2 Data Kondensor pada beban 300 MW per bulan.....	52
Tabel4. 3 Hasil data Kondensor pada beban 300 MW per bulan.....	62