

LAPORAN TUGAS AKHIR

**“ANALISA *OIL COOLER SHELL AND TUBE* TERHADAP
OVER HEAT TORQUE CONVERTER C-300”**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata satu (S1)**

Disusun Oleh :

Nama : SARONI

NIM : 41310110032



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2015

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : SARONI

N.I.M : 41310110032

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : *“Analisa Oil Cooler Shell And Tube Terhadap Over Heat Torque Converter C-300”*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,


(SARONI)

LEMBAR PENGESAHAN

**“ANALISA OIL COOLER SHELL AND TUBE TERHADAP
OVER HEAT TORQUE CONVERTER C-300”**



Disusun Oleh :

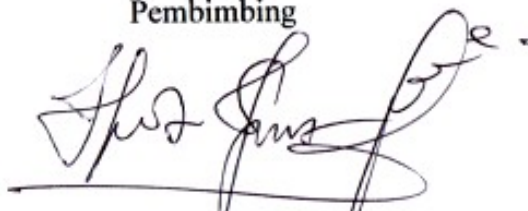
**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Nama : SARONI

NIM : 41310110032

Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing



(Hendi Saryanto, ST. M.eng)

Mengetahui

Ka.Prodi/Koordinator TA



(Prof.Dr.Ing. Darwin Sebayang.)

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang, puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan laporan tugas akhir ini.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Hendi Saryanto, ST.M.eng selaku pembimbing yang dengan kesabaran memberikan petunjuk, bimbingan serta arahan.
2. Bapak Dr.Ing. Darwin Sebayang selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercubuana.
3. Ibu tercinta, kakak tercinta, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Amrih W, Danang S dan semua rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Angkatan XVII Universitas Mercubuana yang selalu memberi semangat.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas jasa-jasa beliau yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pembaca.

Jakarta, Juli 2015

Penulis

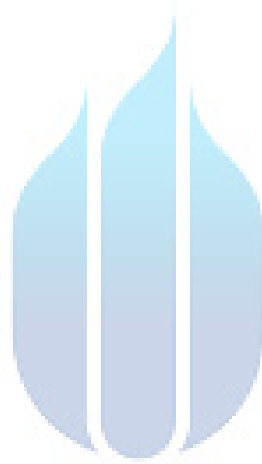
DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR ISTILAH.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Komponen <i>Torque Converter C-300-OWI</i>	6
2.2 <i>Oil Cooler (Heat Exchanger)</i>	11
2.2.1 Klasifikasi Heat Exchanger.....	11
2.3 Bagian Utama Dari <i>Heat Exchanger Type Shell and Tube</i>	14
2.4 Kerusakan Yang Terjadi Akibat Over Heat.....	18
2.5 Cara Perpindahan Panas.....	19
2.6 Menghitung <i>balance energy</i> sisi <i>shell</i>	21
2.7 Menghitung besarnya temperatur air keluar.....	22
2.8 Menghitung beda <i>temperature</i> rata rata <i>logarithmic (LMTD)</i>	22
2.9 Besarnya area perpindahan panas pada <i>tube</i>	23
2.10 Besarnya luas penampang satu <i>tube</i>	23
2.11 Besarnya bilangan <i>Reynolds</i> di sisi <i>tube</i>	23
2.12 Besarnya koefisien gesekan di dalam <i>tube</i>	24

2.13	Besarnya bilangan <i>nusselt tube</i>	24
2.14	Besarnya koefisien <i>konveksi</i> di dalam <i>tube</i>	25
2.15	Besarnya luas penampang di sisi <i>shell</i>	25
2.16	Besarnya bilangan Reynolds di sisi <i>shell</i>	25
2.17	Besarnya bilangan <i>Nusselt</i> di sisi <i>shell</i>	26
2.18	Besarnya koefisiensi <i>konveksi</i> di sisi <i>shell</i>	26
2.19	Koefisien perpindahan panas bersih	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1	Proses Pengambilan Data <i>Oil Cooler Torque Converter</i>	28
3.2	Tahapan Proses Analisa dan Pengujian.....	29
3.3	<i>Flow Chart</i>	30
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Perhitungan <i>oil cooler</i>	31
4.2	Perhitungan <i>oil cooler A</i>	32
4.3	Perhitungan <i>oil cooler B</i>	42
4.3	Hasil perbandingan dan perhitungan kedua <i>oil cooler</i>	52
4.3.1	Perbedaan temperature yang di hasilkan <i>oil cooler A</i> dan <i>oil cooler B</i>	52
4.3.2	Perbedaan nilai LMTD dari kedua <i>oil cooler</i>	53
4.3.3	Perbedaan koefisien perpindahan panas bersih.....	53
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		55
5.1.	SIMPULAN.....	55
5.2.	SARAN.....	55
DAFTAR PUSTAKA		56
DAFTAR ACUAN		57

DAFTAR TABEL

Tabel 1.....	28
Tabel 2.....	52



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Torque Converter C-300</i>	5
Gambar 2. 2 <i>Komponen Torque Converter</i>	6
Gambar 2. 3 <i>Circulating Oil Pump</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Pressure Control Valve</i>	9
Gambar 2. 5 <i>Gauge Assembly</i>	10
Gambar 2. 6 <i>Idler Assembly</i>	10
Gambar 2. 7 <i>Oil cooler</i>	11
Gambar 2. 8 <i>Bagian Heat Exchanger berdasarkan TEMA</i>	14
Gambar 2. 9 <i>Bagian bagian shell and tube</i>	14
Gambar 2. 10 <i>Susunan Tube pada Tube Sheet</i>	15
Gambar 2. 11 <i>Jenis jenis Baffles Plate</i>	16
Gambar 2. 12 <i>Stator</i>	18
Gambar 2. 13 <i>Seal and bearing Torque Converter</i>	19
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i>	30
Gambar 4. 1 <i>Perbedaan Temperature</i>	52
Gambar 4. 2 <i>Perbedaan nilai LMTD</i>	53
Gambar 4. 3 <i>Perbedaan Perpindahan Panas</i>	53
Gambar 4. 4 <i>Oil Cooler A</i>	54
Gambar 4. 5 <i>Oil Cooler B</i>	54

DAFTAR ISTILAH

A_o : Luas area perpindahan panas (m^2)

A_s : Luas penampang aliran sisi *shell* (m^2)

A_{1t} : Luas penampang pada satu *tube* (m^2)

B : *Baffles*

CL : Susunan *tube*

C_{pc} : Panas jenis pada air ($J/kg-K$)

C_{ph} : Panas jenis pada *Turbin oil* ($J/kg-K$)

CTP : Bentuk lintasan *tube*

d_i : Diameter dalam *tube* (m)

d_o : Diameter luar *tube* (m)

D_s : Diameter *shell* (m)

f : Koefisien gesekan di dalam *tube*

F_C : Faktor koreksi

h_i : Koefisien konveksi di dalam *tube* (W/m^2K)

h_o : Koefisien konveksi di sisi *shell* (W/m^2K)

K_h : *Konduktifitas thermal Turbin oil* (W/mK)

K_c : *Konduktifitas thermal air* (W/mK)

L : Panjang *tube* (m)

M_c : Laju aliran air (kg/s)

m_h : Laju aliran *Turbin oil* (kg/s)

N_t : Jumlah *tube*

N_{TC} : Jumlah *tube* koreksi

N_{ui} : Bilangan *Nusselt tube*

N_{uo} : Bilangan *Nusselt* di sisi *shell*

Pr : Bilangan *Prandtl*

P_R : *Pitch ratio*

P_T : *Pitch tube*

Q : Energi panas yang diterima oleh air (J/s)

Q_c : Energi panas yang diterima oleh air (J/s)

Q_h : Energi panas yang dilepaskan oleh *Turbin oil* (J/s)

Re : Bilangan *Reynolds*

T_{ci} : *Temperature* masuk air (K)

T_{co} : *Temperature* keluar air (K)

T_{hi} : *Temperature* masuk pada *Turbin oil* (K)

T_{ho} : *Temperature* keluar pada *Turbin oil* (K)

U_c : Koefisien perpindahan panas bersih (W/m^2K)

U_o : Koefisien perpindahan panas didalam tube (W/m^2K)

V_c : Kecepatan rata-rata aliran dalam *tube* (m/s)

ΔT_m : *Temperature* rata-rata (K)

$\Delta T_{m,sT}$: *Temperature* rata-rata *shell* dan *tube* (K)

ρ : Massa jenis (kg/m^3)

μ_c : *Viskositas dinamik air (Ns/m²)*

μ_h : *Viskositas dinamik Turbin oil (Ns/m²)*

Σ *Tube pass* : *Jumlah lintasan tube*

LMTD : *Beda temperature rata rata logarithmic (K)*

