

TUGAS AKHIR

**ANALISA PERHITUNGAN OIL COOLER TIPE SHELL & TUBE
DENGAN FLUIDA PENDINGIN WATER (H₂O)**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (SI)**



Disusun Oleh :

Nama : Ramadani

NIM : 4131-011-0056

Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2014

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ramadani

N.I.M : 4131-011-0056

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : ANALISA PERHITUNGAN OIL COOLER TIPE SHELL & TUBE
DENGAN FLUIDA PENDINGIN WATER (H₂O)

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

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

Penulis,



4131-011-0056

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PERHITUNGAN OIL COOLER TIPE SHEEL & TUBE
DENGAN FLUIDA PENDINGIN WATER (H₂O)**

Disusun Oleh :


Nama : Ramadani
NIM : 4131-011-0056
Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing,



**UNIVERSITAS
MERCUBUANA**
(Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, MT)

**Mengetahui,
Koordinator Tugas akhir**



(Imam Hidayat, ST.MT)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Alloh SWT atas segala berkat dan rahmatnya yang telah memberikan nikmat sehat wal-afiat selama penyusunan ini. dengan judul **“ANALISA PERHITUNGAN OIL COOLER TIPE SHEEL & TUBE DENGAN FLUIDA PENDINGIN WATER (H₂O)”**.

Maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan program studi strata I pada jurusan teknik mesin universitas mercu buana Jakarta. selain itu penulis juga dapat mencoba menerapkan dan membandingkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dibangku kuliah dengan kenyataan yang ada di dunia kerja.

Terselesaikannya penulisan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, kritik dan saran serta dorongan dari berbagai pihak baik bantuan secara moril ataupun secara materiil. Penulisan menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam penyelesaian tugas akhir ini. pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Chandrasoekadi, MT Selaku Dekan FTI.

-
2. Bapak Imam Hidayat, ST.MT . Selaku Koordinator Tugas Akhir.
 3. Bapak Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, MT Selaku Dosen Pembimbing
 4. Ayah dan mamah tersayang, atas curahan kasih sayang, doa dan dorongan moril ataupun materiil kepada saya.
 5. Segenap keluarga besar saya dan kiki lestari wanita yang telah memberikan dorongan semangat, motivasi, dan doa yang selalu mengiringi disetiap langkah saya.
 6. Rekan-rekan kerja di workshop PT. LSI Jakarta.
 7. Teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Mercu Buana angkatan17 yang selalu memberikan saran dan kritik yang bersifat membangun dan memberikan semangat hingga selesainya tugas akhir ini.
 8. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang sudah memberikan motivasi saya dan dorongan semangat untuk membantu tercapainya tugas akhir ini dengan selesai.

Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. oleh karena itu penulis mengharapkan masukan-masukan atau kritik dan saran yang bersifat membangun.

Penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa khususnya fakultas teknik jurusan teknik mesin.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR NOTASI.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Maksud dan Tujuan.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Metode Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II	8
LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Shell and tube.....	8
2.2 Kontruksi Shell and tube	9
2.3 Analisa Perhitungan Heat exchanger shell & tube.....	13
BAB III.....	24
METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Diagram alir	24
3.2 langkah-langkah penelitian.....	25
BAB IV.....	31
PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA.....	31
4.1 Pengolahan data	31
1. Menghitung energy yang dilepaskan oleh oli.	31
2. Menghitung tempratur air keluar	32
3. Menghitung beda temperature rata-rata logaritmik LMDT	33
4. Menghitung perpindahan panas berdasarkan luas luar permukaan tube	34
5. Menghitung luas penampang satu tube.....	35

6. Menghitung bilangan Reynolds di sisi tube.....	36
7. Menghitung koefisien gesekan didalam tube.....	36
8. Menghitung bilangan Nusselt disisi tube.....	37
9. Menghitung koefisien konveksi didalam tube	37
10. Menghitung diameter shell	38
11. Menghitung jumlah tube	39
12. Menghitung luas penampang di sisi shell	40
13. Menghitung Bilangan Reynolds di sisi shell	41
14. Menghitung bilangan Nusselt di sisi shell	41
15. Besarnya koefisien konveksi di sisi shell	42
16. Besarnya koefisien perpindahan panas bersih	42
17. Besarnya koefisien perpindahan panas kotor.....	43
4.2 Analisa pengaruh rata-rata terhadap diameter shell.....	47
4.2.1 Besarnya pengaruh rata-rata laju aliran water 0,5 m/s dan 0,8 m/s terhadap diameter shell.	47
4.2.2 Besarnya pengaruh ukuran tube $\frac{1}{4}$ dan $\frac{3}{8}$ terhadap diameter shell.	48
4.2.3 Besarnya pengaruh pitch ratio 1,25 dan 1,5 terhadap diameter shell.	50
4.2.4 Besarnya pengaruh baffle 0,3 dan 0,5 terhadap diameter shell.	51
4.2.5 Besarnya pengaruh susunan tube 60° dan 90° terhadap diameter shell.	53
4.3 Analisa pengaruh rata-rata terhadap jumlah tube	54
4.3.1 Besarnya pengaruh laju aliran water rata-rata 0,5 m/s dan 0,8 m/s terhadap jumlah tube :	54
4.3.2 Besarnya pengaruh ukuran tube rata-rata $\frac{1}{4}$ dan $\frac{3}{8}$ terhadap jumlah tube.....	56
4.3.3 Besarnya pengaruh pitch ratio 1,25 dan 1,5 terhadap jumlah tube.....	57
4.3.4 Besarnya pengaruh baffle 0,3 dan 0,5 terhadap jumlah tube	59
4.3.5 Besarnya pengaruh susunan tube 60° dan 90° terhadap jumlah tube	60
BAB V	62
5.2 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
DAFTAR ACUAN	65
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Dimentional Tube.....	11
Tabel 3. 1 Tabel Properti Fluida Panas	27
Tabel 3. 2 Tabel Properti Fluida Pendingin.....	27
Tabel 3. 3 Batasan.....	28
Tabel 4. 1 Perhitungan No.1 sampai No.16.....	45
Tabel 4. 2 Perhitungan No.17 sampai No.32.....	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Pendinginan Oli Gearbox.....	2
Gambar 2. 2 Oil Cooler Shell & tube	3
Gambar 2. 3 Kontruksi Oil Cooler	9
Gambar 2. 4 Susunan Tube	12
Gambar 2. 5 Bentuk Kontruksi baffle	13
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	24
Gambar 3.2 Thermometer Infrared.....	25
Gambar 3.3 Thermometer Infrared.....	25
Gambar 4.1 Pengaruh Laju aliran terhadap diameter shell.....	49
Gambar 4.2 Pengaruh Ukuran tube terhadap diameter shell.....	50
Gambar 4.3 Pengaruh Pitch ratio terhadap diameter shell.....	52
Gambar 4.4 Pengaruh Jarak Baffle terhadap diameter shell.....	53
Gambar 4.5 Pengaruh Susunan tube terhadap diameter shell.....	55
Gambar 4.6 Pengaruh Laju aliran terhadap jumlah tube.....	56
Gambar 4.7 Pengaruh Ukuran tube terhadap jumlah tube.....	58
Gambar 4.8 Pengaruh Pitch ratio terhadap jumlah tube.....	59
Gambar 4.9 Pengaruh Jarak Baffle terhadap jumlah tube.....	61
Gambar 4.10 Pengaruh Susunan tube terhadap jumlah tube.....	62

DAFTAR NOTASI

<i>Notasi</i>	<i>Keterangan</i>
Q_h	Energi yang dilepaskan oleh fluida panas
m_h	Laju aliran pada fluida panas
C_{ph}	Panas jenis fluida panas
T_{hi}	Temperatur masuk fluida panas
T_{ho}	Temperatur keluar fluida panas
Q_c	Energi panas yang diterima oleh fluida pendingin
T_{ci}	Temperatur masuk fluida pendingin
T_{co}	Temperatur keluar fluida pendingin
$\Delta T_{m,Cf}$	Temperatur rata-rata counter flow
$\Delta T_{m,ST}$	Temperatur rata-rata shell and tube
A_o	Area perpindahan panas pada luar permukaan tube
U_o	Koefisien perpindahan panas oli ke air
A_{1t}	Luas penampang satu tube
d_i	Diameter dalam tube
d_o	Diameter luar tube
ρ	Massa jenis fluida pendingin
U_m	Kecepatan rata-rata aliran dalam tube
f	Koefisien gesekan dalam tube
Re	Bilangan Reynolds
Pr	Bilangan Prantl
K_c	Konduktifitas thermal pendingin
N_{UI}	Bilangan Nusselt tube
CL	Susunan tube

D_s	Diameter shell
N_t	Jumlah tube
L	Panjang tube
CTP	Bentuk satu lintasan tube
P_R	Pitch ratio
P_T	Pitch tube
B	Baffles
N_{TC}	Jumlah tube koreksi
A_s	Luas penampang aliran sisi shell
N_{UO}	Bilangan Nusselt sisi shell
h_i	Koefisien konveksi sisi tube
h_o	Koefisien konveksi sisi shell
K_h	Konduktifitas thermal fluida panas
os	Over design
U_f	Koefisien perpindahan panas kotor
U_c	Koefisien perpindahan panas bersih
μ	Viskositas dinamik
m_c	Laju aliran pada fluida pendingin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

