



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERANCANGAN *SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER*
TIPE *FIXED HEAD* DENGAN MENGGUNAKAN
DESAIN *3D TEMPLATE***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia**

ADI INDRA WINATA

NPM : 0606041806

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
DEPOK
DESEMBER 2008**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

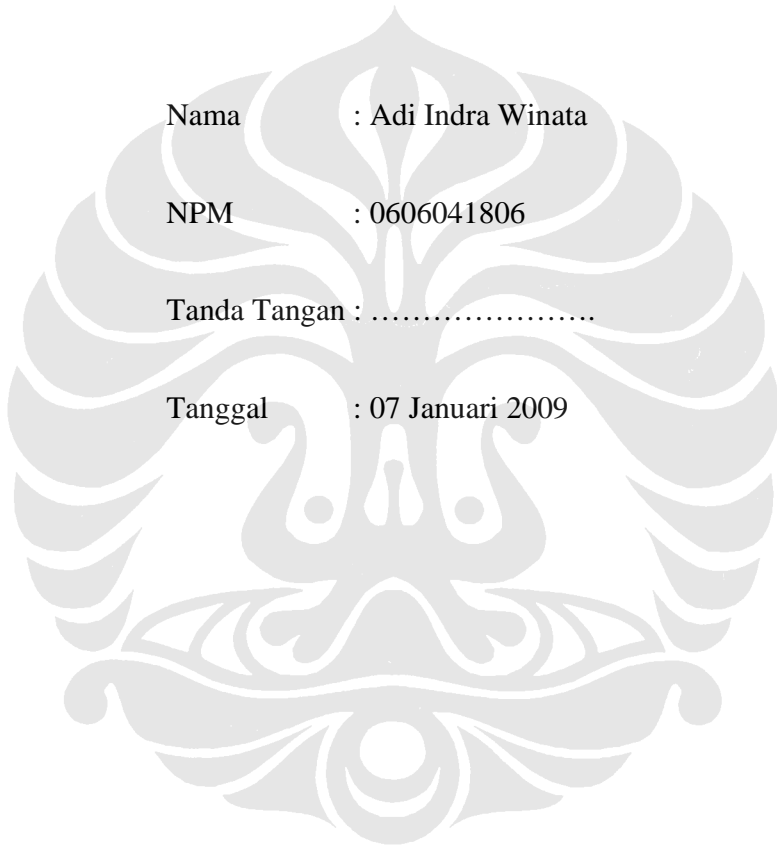
Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Adi Indra Winata

NPM : 0606041806

Tanda Tangan :

Tanggal : 07 Januari 2009



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Adi Indra Winata
NPM : 0606041806
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perancangan *Shell and Tube Heat Exchanger*
Tipe *Fixed Head* Dengan Menggunakan Desain
3D Template

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir.Imansyah Ibnu Hakim, M.Eng (.....)
Penguji : Prof. Dr. Ir. Raldi Artono Koestoer, DEA. (.....)
Penguji : Dr.-Ing. Ir. Nandy Putra (.....)
Penguji : Dr. Ir. Engkos A. Kosasih, MT. (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 07 Januari 2009

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Ir. Imansyah Ibnu Hakim, M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (3) kepada para sahabat saya yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 7 Desember 2008

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adi indra Winata

NPM : 0606041806

Program Studi : Teknik Mesin

Departemen : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Perancangan *Shell and Tube Heat Exchanger Tipe Fixed Head* Dengan Menggunakan Desain *3D Template***, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/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 : Depok

Pada tanggal : 7 Desember 2008

Yang menyatakan

(Adi Indra Winata)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH	1
1.3 TUJUAN PENULISAN	2
1.4 RUANG LINGKUP PENULISAN	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 PROSES PERANCANGAN	4
2.1.1 Studi Banding	4
2.1.1.1 Studi Banding Pasar	4
2.1.1.2 Studi Banding Besaran	5
2.1.1.3 Studi Banding Bentuk	5
2.1.1.4 Studi Banding Perawatan	6
2.1.2 Konsep Desain	6
2.1.3 Pembuatan Model	6
2.1.4 Mock-Up	7
2.1.5 Sales Mock-Up Prototype	8

2.2 SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER	9
2.3 AUTODESK INVENTOR	10
2.4 PERPINDAHAN KALOR	11
2.4.1 KONDUKSI	12
2.4.2 KONVEKSI	12
2.4.3 RADIASI	13
2.5 Teori Dasar Perancangan Shell and Tube Heat Exchanger	13
2.5.1 Perpindahan kalor	13
2.5.2 Koefisien perpindahan kalor menyeluruh	15
2.5.3 Beda Suhu Rata-rata Log (LMTD)	17
2.5.4 Dimensi dan layout <i>Shell and tube</i>	17
2.5.5 Metode Kern	19
2.5.6 Pressure drop di bagian <i>tube</i>	21
BAB III PERHITUNGAN	22
3.1 Spesifikasi	22
3.2 Physical properties	22
3.3 Perkiraan nilai keseluruhan koefisien perpindahan kalor	24
3.4 Jumlah lintasan di Shell and Tube dan Mean Temperatur	24
3.5 Luas penukar kalor	24
3.6 Layout dan dimensi pipa	25
3.7 Jumlah tube	25
3.8 <i>Tube pitch</i> dan diameter <i>bundle</i> dan <i>Shell</i>	26
3.9 Koefisien perpindahan kalor bagian <i>tube</i>	26
3.10 Koefisien perpindahan kalor bagian <i>shell</i>	27
3.11 Koefisien perpindahan kalor menyeluruh	29
3.12 <i>Pressure drop</i>	30
BAB IV PERANCANGAN DAN APLIKASI TEMPLATE MODEL	31
4.1 PERANCANGAN PROGRAM PERHITUNGAN	31
4.1.1 Pemasukkan Data	32

4.1.2 Proses Perhitungan	32
4.1.3 Data Hasil	32
4.2 PEMODELAN 3D	36
4.3 EFEKTIFITAS PENGGUNAAN TEMPLATE	40
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 KESIMPULAN	42
5.2 SARAN	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Shell and tube heat exchanger (fixed head)</i>	13
Gambar 2.1.	Prosedur perhitungan desain <i>shell and tube heat exchanger</i>	14
Gambar 2.3	Grafik faktor koreksi temperature	17
Gambar 2.4.	<i>Tube patterns</i>	18
Gambar 2.5.	<i>Shell bundle clearance</i>	20
Gambar 2.6.	<i>shell side heat transfer factors, segmental baffle</i>	20
Gambar 4.1.	Tampilan program memasukkan data	32
Gambar 4.2.	Tampilan program perhitungan 1	33
Gambar 4.3.	Tampilan program perhitungan 2	34
Gambar 4.4.	Tampilan data hasil	35
Gambar 4.5.	Tampilan data parameter	24
Gambar 4.6.	3D <i>assembly</i> model	37
Gambar 4.7.	3D model <i>shell</i>	37
Gambar 4.8.	3D model <i>tube</i>	38
Gambar 4.9.	3D model <i>tube sheet</i>	38
Gambar 4.10.	3D model <i>lower baffle plate</i>	39
Gambar 4.11.	3D model <i>upper baffle plate</i>	39
Gambar 4.12.	Tampilan gambar kerja susunan	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Perkiraan nilai koefisien menyeluruh	16
Tabel 2.2.	Koefisien faktor <i>fouling</i>	16
Tabel 2.3.	Nilai konstanta K_1 dan n_1	18



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar kerja Susunan	44
Lampiran 2 Gambar kerja <i>Tubesheet 1</i>	45
Lampiran 3 Gambar kerja <i>Tubesheet 2</i>	46
Lampiran 4 Gambar kerja <i>upper baffle plate</i>	47
Lampiran 5 Gambar kerja <i>lower baffle plate</i>	48
Lampiran 6 Gambar kerja <i>Tube</i>	49

