

SKRIPSI

PERANCANGAN KONDENSOR TIPE SPIRAL PADA DRUM PIROLISIS DENGAN METODE VDI 2221



DISUSUN OLEH :

NAMA : AGUS PERMADI
NIM : 41312110084

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MERCUBUANA
2014**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Permadi

NIM : 41312110084

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perancangan Kondensor tipe spiral pada drum pirolisis dengan Metode VDI2221

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 plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan tata tertib Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,



(Agus Permadi)

LEMBAR PENGESAHAN

**Perancangan Kondensor Tipe Spiral Pada Drum Pirolisis Dengan
Metode VDI 2221**

Disusun oleh :

Nama : Agus Permadi

NIM : 41312110084

Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing,



Chandrasa Soekardi, Prof. Dr

MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



Imam Hidayat, ST, MT

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
NOMENKLATUR.....	xi

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang Masalah.....	1
1.2.Perumusan Masalah.....	3
1.3.Batasan Masalah.....	3
1.4.Tujuan Penelitian.....	3
1.5.Metode Penulisan.....	4
1.6.Sistematika Penulisan.....	5

BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Metode VDI 2221.....	7
2.1.1. Tujuan Metode VDI 2221.....	8
2.1.2. Langkah – langkah Kerja dalam VDI 2221.....	8
2.1.3. Penjabaran Tugas.....	11
2.1.4. Penentuan Konsep Rancangan.....	13
2.1.5. Menentukan fungsi dan strukturnya.....	14
2.1.6. Perancangan Wujud.....	18
2.1.7. Perancangan Rinci.....	19

2.2. Pembakaran.....	19
2.3. Pirolisis.....	20
2.3.1. Karakteristik Pirolisis.....	20
2.4. Asap Cair.....	21
2.4.1. Proses Pembentukan Asap Cair.....	21
2.4.2. Komposisi Kimia Asap Cair.....	22
2.5. Perpindahan Kalor.....	23
2.5.1. Pancaran (Radiasi).....	24
2.5.2. Hantaran (Konduksi).....	25
2.5.3. Aliran (Konveksi).....	26
2.6. Kondensor.....	28
2.6.1. Kondensor Kontak Langsung.....	29
2.6.2. Kondensor Kontak Tidak Langsung.....	29
BAB III PEMBAHASAN PERANCANGAN.....	30
3.1. Metode Penelitian.....	30
3.2. Latar Belakang Perancangan Kondensor.....	31
3.3. Penyusunan Daftar Kehendak.....	31
3.4. Struktur Fungsi.....	36
3.5. Fungsi Keseluruhan.....	37
3.5.1. Fungsi Bagian ditinjau dari Cover.....	38
3.5.2. Fungsi Bagian ditinjau dari Pengikat atau Clamp.....	38
3.5.3. Fungsi Bagian ditinjau dari Pipa Penyalur Asap.....	39

3.5.4. Fungsi Bagian ditinjau dari Sambungan Pipa.....	39
3.5.5. Fungsi Bagian ditinjau dari Tabung Kondensor.....	39
3.5.6. Fungsi Bagian ditinjau dari Pipa Kondensor.....	40
3.5.7. Fungsi Bagian ditinjau dari Rangka.....	40
3.5. Prinsip Solusi untuk Subfungsi.....	41
3.6. Memilih Variasi Kombinasi yang terbaik.....	41
3.7. Kombinasi Prinsip Solusi.....	42
3.8. Pemilihan Kombiansi.....	51
3.8.1. Memilih Kombiansi Terbaik.....	52
3.9. Meneguhkan Varian Konsep.....	55
BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN.....	56
4.1. Analisa Varian Prinsip Solusi.....	56
4.2. Analisa Perhitungan	58
4.2.1. Perhitungan Balace Energi pada Kondensor.....	58
4.2.2. Menghitung Koefisien Konveksi dalam tube (hi).....	60
4.2.3. Menghitung Koefisien Konveksi pada shell (ho).....	60
4.2.4. Menghitung Perpindahan panas rata – rata.....	61
4.2.5. Menghitung Perpindahan Panas Keseluruhan.....	62
4.2.6. Perkiraan Panjang Tube.....	63
BAB V PENUTUP.....	65
5.1. Kesimpulan	65
5.2. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66

LAMPIRAN.....	67
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

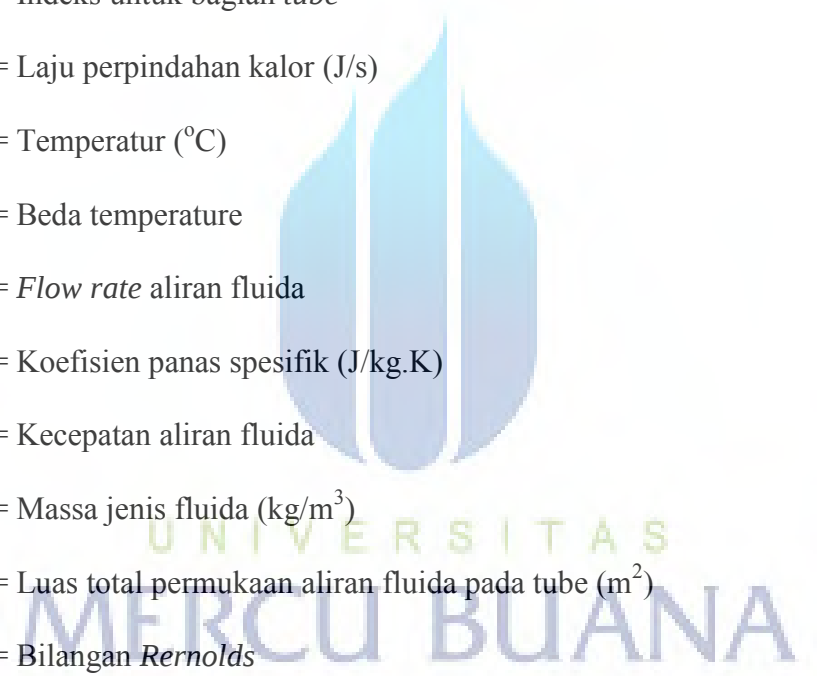
	Hal
Gambar 2.1. Skema Langkah Kerja.....	10
Gambar 3.1. Varian 1.....	48
Gambar 3.2. Varian 2.....	50
Gambar 3.3. Varian 3.....	52



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Daftar Spesifikasi.....	13
Tabel 2.2. Kandungan Kimia Material Organik.....	25
Tabel 2.3. Komponen pada asap cair.....	26
Tabel 3.1. Daftar Kehendak.....	36
Tabel 3.2. Klasifikasi Perancangan.....	39
Tabel 3.3. Kombinasi Prinsip Solusi Varian 1.....	47
Tabel 3.4. Kombinasi Prinsip Solusi Varian 2.....	49
Tabel 3.5. Kombinasi Prinsip Solusi Varian 3.....	51
Tabel 3.6. Pemilihan Variasi Struktur Fungsi.....	53
Tabel 3.7. Nilai Evaluasi.....	56
Tabel 3.8. Evaluasi Varian 1.....	56
Tabel 3.9. Evaluasi Varian 2.....	57
Tabel 3.10. Evaluasi Varian 3.....	58

NOMENKLATUR



h	= Indeks untuk fluida panas
c	= Indeks untuk fluida dingin
i	= Indeks untuk aliran fluida yang eluar
s	= Indeks untuk bagian <i>shell</i>
t	= Indeks untuk bagian <i>tube</i>
Q	= Laju perpindahan kalor (J/s)
T	= Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)
ΔT	= Beda temperature
m	= <i>Flow rate</i> aliran fluida
C_p	= Koefisien panas spesifik (J/kg.K)
v	= Kecepatan aliran fluida
ρ	= Massa jenis fluida (kg/m^3)
A_{total}	= Luas total permukaan aliran fluida pada tube (m^2)
Re	= Bilangan <i>Reynolds</i>
μ	= Viskositas dinamik (kg/m.s)
f	= Koefisien gesek dalam <i>tube</i>
Nu	= Bilangan <i>Nusselt</i>
K	= Konduktivitas thermal (W/m.K)
Pr	= Bilangan <i>Prandtl</i>
d_i	= Diameter dalam <i>tube</i> (m)

d_o = Diameter luar *tube* (m)

D_s = Diameter *Shell*

U_c = Koefisien perpindahan panas bersih

U_f = Koefisien perpindahan panas kotor

ΔT_{LMTD} = Beda temperature rata – rata logaritmik ($^{\circ}K$)

L = Panjang *tube*

