

TUGAS AKHIR

Uji Coba Dan Analisa Perpindahan Kalor Pada Destilator Minyak Atsiri Dengan Kondensor

Tipe Spiral Berbahan Dasar Daun Kayu Putih

Diajukan guna melengkapi sebagian Syarat

dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Herman Nursyah Alam
NIM : 41306010027
Program Studi : Teknik Mesin

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2011

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Herman Nursyah Alam
N.I.M : 41306010027
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Judul Tugas Akhir : Uji Coba Dan Analisa Perpindahan Kalor Pada
Destilator Minyak Atsiri Dengan Kondensor Tipe Spiral
Berbahan Dasar Daun Kayu Putih

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

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

Penulis,

(Herman Nursyah Alam)

LEMBAR PENGESAHAN

Uji Coba Dan Analisa Perpindahan Kalor Pada Destilator Minyak Atsiri Dengan Kondensor
Tipe Spiral Berbahan Dasar Daun Kayu Putih

Disusun Oleh :

Nama : Herman Nursyah Alam

NIM : 41306010027

Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing Tugas Akhir

(Dr.H.Abdul Hamid M.Eng)

Mengetahui ,

Kordinator tugas akhir / Ketua Program Studi

(Dr.H.Abdul Hamid M.Eng)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, hanya berkat rahmat dan karuniaNya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Adapun Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak secara moril maupun materiil. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menghaturkan rasa terima kasih serta penghargaan yang mendalam kepada :

1. Bapak Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng. selaku pembimbing dan Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Bapak Ir. Yuriadi Kusuma M.Eng , selaku pembimbing akademik saya yang selalu meluangkan waktu dan pikiran selama saya kuliah.
3. Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT, selaku Koordinator tugas akhir dan pembimbing yang selalu meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Firman dan Bapak Sumantri selaku staf laboran yang banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Teknik Mesin yang telah banyak membantu penulis dalam melaksanakan perkuliahan teknik mesin.
6. Ayandah H.Naman, ibundah Hj.umayhero dan adik tercinta yang selalu mendoakan dan memberi semangat.
7. Pak Abidin yang selalu memberikan semangat.
8. Rekan-rekan Ikatan mahasiswa mesin Universitas Mercu Buana.
9. Rekan-rekan hebat di Teknik Mesin angkatan 2006 Universitas Mercu Buana.
10. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga amal ibadah dan segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapatkan pahala yang setimpal dari ALLOH SWT.

Dalam melaksanakan penyusunan tugas akhir ini, penulis telah berusaha semaksimal kemampuan penulis agar dapat mencapai hasil yang baik. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, baik dari materi maupun isi penyajiannya. Penulis akan menerima dengan senang hati segala saran dan kritik dari pembaca yang sifatnya membangun, karena ini berguna demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis sendiri sangat berharap semoga hasil penyusunan tugas akhir ini dapat berguna atau bermanfaat bagi para pembaca dan terutama bagi penulis sendiri.

Jakarta, Mei 2011

Penulis

Herman Nursyah Alam

DAFTAR ISI

Halaman Judul	.....	i
Halaman Pernyataan	.....	ii
Halaman Pengesahan	.....	iii
Abstrak	.....	v
Kata Pengantar	.....	vi
Daftar Isi	.....	viii
BAB I PENDAHULUAN		
1.1	Latar Belakang	.....1
1.2	Tujuan	.....2
1.3	Batasan Masalah	.....3
1.4	Metodologi Penulisan	.....3
1.5	Sistematika Penulisan	.....5
BAB II LANDASAN TEORI		
2.1	Metode-Metode Perpindahan Kalor Pipa Destilasi Minyak Kayu Putih	.....6
2.2	Macam-Macam Alat Penukaran Kalor Atau Kondensor	.....10
BAB III PROSES PERPINDAHAN KALOR DESTILASI DAN ANALISA		
3.1	Proses Perpindahan Kalor	.....14
3.2	Analisa	.....26
BAB IV DESAIN TERMAL		
4.1	Desain Kondensor	.....33
4.2	Desain Ketel	.....40
4.3	Tebal isolasi	.....45
4.4	Karakteristik Bahan	.....50
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	.....56
5.2	Saran	.....57
DAFTAR PUSTAKA		

NOMENKLATUR

Simbol	Keterangan	Satuan
A_o	Luasan permukaan pipa bagian luar	m^2
A_i	Luasan permukaan pipa bagian dalam	m^2
C_1	Kalor spesifik zat cair jenuh	$J/kg \cdot ^\circ C$
$C_{,m}$	Konstanta untuk permukaan isothermal	-
C_{sf}	Konstanta gabungan fluida-permukaan	-
G	Percepatan gravitasi	m/s^2
Gr_1	Bilangan Grashof (pada kondisi film)	-
h	Koefisien kondensasi rata-rata	$W/m^2 \cdot ^\circ C$
h_o	Koefisien perpindahan kalor konveksi	$W/m^2 \cdot ^\circ C$
h_1	Koefisien perpindahan kalor kondensasi	$W/m^2 \cdot ^\circ C$
h_{fg}	Enthalpy penguapan	J/kg
K	Konduksi fluida jenuh	$W/m^2 \cdot ^\circ C$
L	Panjang pipa	m
Nu_f	Bilangan Nusselt (pada kondisi suhu film)	-
P_1	Tekanan zat cair	Pa
Pr_1	Angka prandlt	-
P_v	Tekanan uap di dalam gelembung	Pa
q / A	Fluks kalor per satuan luas	W/m^2
r_o	Jari-jari luar pipa	m
r_i	Jari-jari dalam pipa	m
Ra	Bilangan Rayleigh	-
Rf	Tahanan pengotoran	-
t_o	Suhu air pendingin keluar	$^\circ C$
t_i	Suhu air pendingin masuk	$^\circ C$
T_f	Suhu dievaluasi pada kondisi film	$^\circ C$
T_s	Suhu permukaan solid	$^\circ C$

t_s	Suhu uap jenuh	$^{\circ}\text{C}$
T_{sat}	Suhu jenuh	$^{\circ}\text{C}$
T_w	Suhu dinding	$^{\circ}\text{C}$
T_{∞}	Suhu dievaluasi pada kondisi arus bebas	$^{\circ}\text{C}$
U_0	Koefisien perpindahan kalor menyeluruh	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$
ΔT_e	<i>Excess temperature</i>	$^{\circ}\text{C}$
ΔT_m	Beda suhu rata-rata logaritmik	$^{\circ}\text{C}$
Δx	Tebal dinding	m
μ_1	Viskositas zat cair	$\text{kg}/\text{m} \cdot \text{s}$
ρ_1	Densitas zat cair jenuh	kg/m^3
P_v	Densitas uap jenuh	kg/m^3