



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGUJIAN ALAT PENDINGIN ADSORPSI DUA
ADSORBER DENGAN MENGGUNAKAN METHANOL 250 ml
SEBAGAI REFRIGERAN**

TUGAS AKHIR

ANDI TAUFAN

0606041863

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

DEPOK

DESEMBER 2008



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGUJIAN ALAT PENDINGIN ADSORPSI DUA
ADSORBER DENGAN MENGGUNAKAN METANOL 250 ml
SEBAGAI REFRIGERAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

ANDI TAUFAN

0606041863

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

DEPOK

DESEMBER 2008

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

PENGUJIAN ALAT PENDINGIN ADSORPSI DUA ADSORBER DENGAN MENGUNAKAN METANOL 250 ml SEBAGAI REFRIGERAN

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Mesin Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan tiruan atau duplikasi dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya. Penulisan tugas akhir ini dibuat bersama **Bobi Wahyu Saputra** dengan judul tugas akhir **Desain Sistem Adsorpsi dengan Dua Adsorber** dan **Ferdinan Delesev G.** dengan judul **Pengujian Alat Pendingin Adsorpsi Dua Adsorber dengan Menggunakan Metanol 1000 ml Sebagai Refrigeran** sehingga terdapat kata-kata atau kalimat yang sama.

Nama : Andi Taufan

NPM : 0606041863

Tanda Tangan :

Tanggal :

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Andi Taufan
NPM : 0606041863
Program studi : Teknik Mesin
Judul skripsi : Pengujian Alat Pendingin Adsorpsi Dua Adsorber
Dengan Menggunakan Metanol 250 ml sebagai
Refrigeran

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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 : Dr.-Ing. Ir. Nasruddin, M. Eng (.....)
Penguji : Prof. Dr. Ir. Bambang Suryawan, MT (.....)
Penguji : Dr. Ir. M. Idrus Alhamid (.....)
Penguji : Ir. Mahmud Sudibandriyo, Msc. (.....)

Ditetapkan di :

Tanggal :

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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) Dr.-Ing. Ir. Nasruddin, 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) sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 20 Desember 2006

Penulis

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

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

Nama : Andi Taufan
NPM : 0606041863
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 :

**PENGUJIAN ALAT PENDINGIN ADSORPSI DUA ADSORBER DENGAN
MENGUNAKAN METANOL 250 ML SEBAGAI REFRIGERAN**

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 memublikasikan 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 :

Pada tanggal :

Yang menyatakan

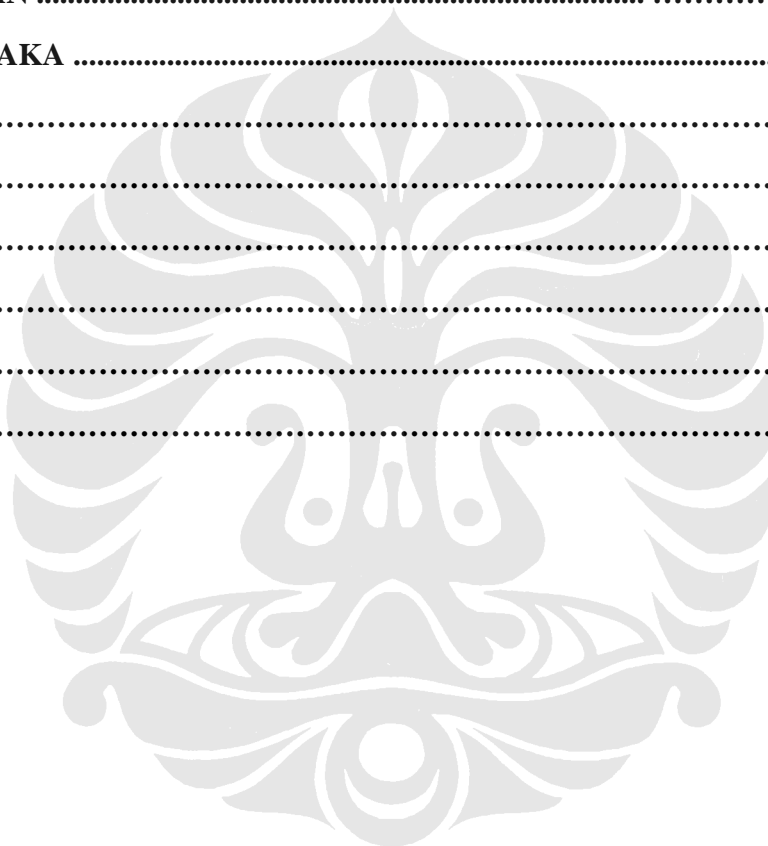
(.....)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Metode Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
2. DASAR TEORI.....	5
2.1 Adsorpsi.....	5
2.1.1. Adsorpsi Secara Fisika.....	6
2.1.2. Adsorpsi Secara Kimia.....	7
2.2 Adsorben.....	7
2.2.1. Silika Gel.....	8
2.2.2 Karbon Aktif.....	8
2.2.3. Zeolit.....	8

2.2.3. Alumina.....	9
2.3 Adsorbat.....	9
2.3.1. Air.....	9
2.3.2. Amonia.....	9
2.3.3. Metanol (CH ₃ OH).....	10
2.3.4. Karbondioksida (CO ₂).....	10
2.4. Prinsip Sistem Pendinginan Adsorpsi.....	10
2.5. Siklus Ideal Pendinginan Adsorpsi.....	11
2.6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi.....	15
2.7. Pengukuran Tekanan.....	15
2.8. Tekanan dan Temperatur Saturasi.....	16
3. METODE PENGUJIAN DAN PENGAMBILAN DATA.....	17
3.1. Deskripsi Alat Adsorpsi.....	17
3.2. Alat Ukur.....	18
3.2.1. <i>Pressure Transmitter</i>	18
3.2.2. Data Akuisisi (DA & C).....	19
3.2.3. <i>Pressure Gauge</i> Vakum.....	20
3.2.4. Termokopel.....	20
3.3. Persiapan Pengujian.....	20
3.4. Metode Pengujian.....	23
3.4.1. Pengujian Adsorpsi.....	23
3.4.2. Pengujian Desorpsi.....	24
3.5. Pengambilan Data.....	24
4. DATA DAN ANALISIS HASIL PERCOBAAN.....	26
4.1. Data Proses Adsorpsi.....	26

4.2. Analisis Tekanan pada Proses Adsorpsi.....	27
4.3. Analisis Temperatur pada Proses Adsorpsi.....	29
5. KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR ACUAN	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN 1.....	36
LAMPIRAN 2.....	37
LAMPIRAN 3.....	40
LAMPIRAN 4.....	41
LAMPIRAN 5.....	42
LAMPIRAN 6.....	43



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses adsorpsi	5
Gambar 2.2 Siklus sistim pendingin adsorpsi	10
Gambar 2.3 Diagram tekanan vs temperatur yang menggambarkan garis isosters	12
Gambar 2.4 Diagram Clapeyron ideal	12
Gambar 2.5 Proses pemanasan	13
Gambar 2.6 Proses pemanasan-desorpsi-kondensasi	13
Gambar 2.7 Proses pendinginan	14
Gambar 2.8 Proses pendinginan-adsorpsi-evaporasi	14
Gambar 2.8 Representasi grafik tekanan pengukuran dan tekanan mutlak	16
Gambar 3.1 Skema alat pengujian	17
Gambar 3.2 <i>Pressure transmitter</i>	18
Gambar 3.3 (a) <i>Converter</i> , (b) <i>Analog input module</i>	19
Gambar 3.4 <i>Pressure gauge</i> vakum	20
Gambar 3.5 <i>Circulating Thermostatic Bath</i>	21
Gambar 3.6 Pompa sentrifugal	21
Gambar 3.7 Kompresor vakum	22
Gambar 4.1 Perubahan tekanan di adsorber 2 dan evaporator saat adsorpsi di adsorber 2	27
Gambar 4.2 Perbedaan tekanan antara adsorber 2 dengan evaporator saat adsorpsi di adsorber 2	28
Gambar 4.3 Perubahan temperatur di adsorber 2 dan evaporator saat adsorpsi di adsorber 2	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Property of Metanol</i>	37
Lampiran 2 <i>Saturation Vapor/Liquid Tables of Metanol</i>	38
Lampiran 3 Grafik Saturasi Metanol	41
Lampiran 4 Desain Tiga Dimensi Alat Adsorpsi dengan Dua Adsorber	42
Lampiran 5 Data Adsorpsi Adsorber 1	43
Lampiran 6 Data Adsorpsi Adsorber 2	44

