



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGUJIAN ALAT PENDINGIN SISTIM ADSORPSI
DUA ADSORBER DENGAN MENGGUNAKAN
METANOL 1000 ml SEBAGAI REFRIGERAN**

SKRIPSI

FERDINAN DELESEV GINTING

04 04 02 0304

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM TEKNIK MESIN
DEPOK
DESEMBER 2008**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGUJIAN ALAT PENDINGIN SISTIM ADSORPSI
DUA ADSORBER DENGAN MENGGUNAKAN
METANOL 1000 ml SEBAGAI REFRIGERAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

FERDINAN DELESEV GINTING

04 04 02 0304

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
KEKHUSUSAN MESIN KONVERSI ENERGI
DEPOK
DESEMBER 2008**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

PENGUJIAN ALAT PENDINGIN ADSORPSI DUA ADSORBER DENGAN MENGUNAKAN METANOL 1000 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 **Andi Taufan** dengan judul “**Pengujian Alat Pendingin Adsorpsi Dua Adsorber dengan Menggunakan Metanol 250 ml Sebagai Refrigeran**” sehingga terdapat kata-kata atau kalimat yang sama.

Nama : Ferdinan Delesev Ginting

NPM : 04 04 02 0304

Tanda Tangan :

Tanggal : 30 Desember 2008

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Ferdinan Delesev Ginting
NPM : 04 04 02 0304
Program studi : Teknik Mesin
Judul skripsi : Pengujian Alat Pendingin Adsorpsi Dua Adsorber
Dengan Menggunakan Metanol 1000 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 : Dr. Ir. Idrus Alhamid ()
Penguji : Prof. Dr. Ir. Bambang Suryawan, M.T. ()
Penguji : Ir. Mahmud Sudibandriyo, Msc. ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 30 Desember 2008

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

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, 30 Desember 2008

Ferdinan Delesev Ginting

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

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

Nama : Ferdinan Delesev Ginting

NPM : 04 04 02 0304

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 SISTIM ADSORPSI DUA ADSORBER
DENGAN MENGGUNAKAN METANOL 1000 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 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 : 30 Desember 2008

Yang menyatakan

(Ferdinan Delesev Ginting)

DAFTAR ISI

	<i>halaman</i>
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN (S1)	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Pembatasan Masalah	4
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI	7
2.1 Adsorpsi	7
2.1.1 Pengertian Adsorpsi.....	7
2.1.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Adsorpsi.....	9
2.2 Adsorben.....	10
2.2.1 Macam-Macam Adsorben Yang Umum Digunakan ...	10
2.3 Adsorbat.....	13
2.4 Prinsip Sitem Pendingin Adsorpsi	14
2.5 Siklus Ideal Sitem Pendingin Adsorpsi.....	16
2.6 Tekanan Tan Tekanan Saturasi	21
BAB III METODE PENGUJIAN DAN PENGAMBILAN DATA	22
3.1 Persiapan Pengujian.....	22
3.1.1 Degassing.....	24
3.1.2 Alat divakum	24
3.1.3 Memasukkan <i>methanol</i>	25
3.2 Alat Ukur	26
3.3 Metode Pengujian	28
3.3.1 <i>Pre-cooling</i>	28
3.3.2 Adsorpsi.....	29
3.3.3 <i>Pre-heating</i>	30
3.3.4 Desorpsi	31
3.4 Pengambilan Data	32

BAB IV	DATA DAN ANALISA HASIL PERCOBAAN.....	33
4.1	Proses Adsorpsi	33
4.1.1	Data Proses Adsorpsi	33
4.1.2	Data dan Analisa Proses Adsorpsi pada Adsorber2	36
4.1.3	Perbandingan Data Adsorpsi pada Adsorber1 Dan Adsorber2.....	38
4.1.4	Data dan Analisa Proses Adsorpsi Kontinyu.....	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	46
DAFTAR ACUAN	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	51



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Gambar adsorpsi dan desorpsi	8
Gambar 2.2 Bentuk butiran silika gel	11
Gambar 2.3 Bentuk butiran karbon aktif	12
Gambar 2.4 Bentuk butiran zeolit	13
Gambar 2.5 Siklus sistim pendingin adsorpsi	15
Gambar 2.6 Diagram tekanan vs temperatur yang menggambarkan garis isosters	17
Gambar 2.7 Diagram Clapeyron ideal.....	18
Gambar 2.8 Proses pemanasan	19
Gambar 2.9 Proses pemanasan-desorpsi-kondensasi	19
Gambar 2.10 Proses pendinginan	20
Gambar 2.11 Proses pendinginan-adsorpsi-evaporasi.....	21
Gambar 3.1 (a) CTB, (b) kompresor vakum, (c) pompa sentrifugal	23
Gambar 3.2 Proses degassing	24
Gambar 3.3 Proses memasukkan metanol	25
Gambar 3.4 Pressure Transmitter	26
Gambar 3.5 (a) converter, (b) Input Analog Module	26
Gambar 3.6 Proses pre-cooling	28
Gambar 3.7 Proses adsorpsi	29
Gambar 3.8 Proses pre-heating	30
Gambar 3.9 Proses desorpsi	31
Gambar 4.1 Grafik temperatur di evaporator saat adsorber1 diadsorpsi	35
Gambar 4.2 Grafik temperatur evaporator saat adsorpsi pada adsorber2.....	37
Gambar 4.3 Perbandingan temperatur adsorpsi adsorber1 dan adsorber2	38
Gambar 4.4 Grafik perubahan temperatur di evaporator saat adsorpsi pada adsorber2 – adsorber1.....	40
Gambar 4.5 Grafik penurunan temperatur di evaporator saat adsorpsi adsorber1-adsorber2	43
Gambar 4.6 Grafik perbandingan temperature di evaporator.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data hasil proses adsorpsi adsorber1	34
Tabel 4.2 Data hasil proses adsorpsi adsorber2	36
Tabel 4.3 Temperatur di evaporator saat adsorpsi pada adsorber2–adsorber1	39
Tabel 4.4 Temperatur di evaporator saat adsorpsi pada adsorber1 – adsorber2	41

