KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat dan karuniaNya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas Akhir dengan judul Analisis Kinerja Alat Penukar Kalor di Reaktor Serba Guna G.A Siwabessy ini, merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta. Tugas Akhir ini dilakukan di Pusat Pengembangan Teknologi Reaktor Riset BATAN Serpong.

Pada kesempatan ini pula penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak DR. Mardani M.Eng. selaku pembimbing I
2. Bapak Ir. Suroso M.Eng. selaku pembimbing II
3. Bapak Ir. Ruli Nutranta M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta
4. Bapak Ir. R. Ariosuko. Dh selaku koordinator Tugas Akhir
5. Rekan-rekan di P2TRR
6. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini

Dalam hal ini penulis menyadari bahwa didalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga dimasa yang akan datang dapat tercipta penulisan dan penelitian yang lebih baik. Penulis juga berharap agar tugas akhir dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukan serta dapat menyumbangkan pemikiran bagi penelitian lebih lanjut.

Jakarta, 10 Maret 2005

Penulis

ANALISIS KINERJA ALAT PENUKAR KALOR DI REAKTOR SERBA GUNA G.A SIWABESSY

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Mesin Strata Satu (S – 1)

Disusun oleh :

Nama : Yulius Sumarno

NIM : 0130311-121

Yayasan Menara Bhakti
UNIVERSITAS MERCU BUANA
Perpustakaan Pusat
Sumber
Tanggal
No. Bukti

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2005

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UMB
Harap dijaga keutuhannya

DAFTAR ISI

		Halaman
Abstark		i
Kata Pengantar		iii
Daftar Isi		iv
Daftar Lambang		vii
Daftar Gambar		viii
Daftar Tabel		ix
BAB I	**PENDAHULUAN**	1
1.1.	Latar Belakang	1
1.2.	Tujuan Penelitian	2
1.3.	Perumusan Masalah	2
1.4.	Batasan Masalah	3
1.5.	Sistematika Penulisan	3
BAB II	**STUDI PUSTAKA**	5
2.1.	Perpindahan Panas	5
2.2.	Alat Penukar Kalor	8
2.2.1.	Klasifikasi Berdasarkan Proses Pepindahan Panas	8
2.2.2.	Klasifikasi Berdasarkan Konstruksinya	8
2.2.3.	Klasifikasi Berdasarkan Fungsinya	10

Halaman

2.3. Sekisih Suhu Rata-rata (LMTD) 10

2.3.1. LMTD Aliran Sejajar (*parallel flow*) 10

2.3.2. LMTD Aliran Berlawanan (*counter flow*) 11

2.4. Metode NTU-Efektifitas 13

2.5. Faktor Pengotoran 14

BAB III TATA KERJA 16

3.1. Langkah-langkah Penyelesaian Masalah 16

3.2. Deskripsi Sitem Pendingin RSG-GAS 16

3.3. Deskripsi Alat Penukar Kalor 18

3.4. Perawatan pada Penukar Kalor 20

3.4.1. Perawatan pada Sistem Primer 22

3.4.1.a. Perawatan Kimiawi 23

3.4.1.b. Perawatan Mekanik 25

3.4.2. Perawatan pada Sistem Sekunder 25

3.4.2.a. Perawatan Kimiawi 25

3.4.2.b. Perawatan Mekanik 26

3.5. Prosedur Pengambilan Data 28

3.6. Prosedur Pengolahan Data 29

halaman

BAB IV DATA, PERHITUNGAN,

HASIL DAN PEMBAHASAN 30

4.1. Data 30

4.2. Perhitungan 50

4.2.1. Perhitungan Dengan Metode NTU-Efektifitas 50

4.2.2 Perhitungan Dengan Metode LMTD 62

4.3. Hasil dan Pembahasan 68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 73

5.1. Kesimpulan 73

5.2. Saran 74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR LAMBANG

Simbol	Uraian	Satuan
A	Dimensi luas	m^2
ε	Efektifitas	-
P	Massa jenis	kg/m^3
μ	Viscositas	kg/m^3
Δt	Selisih suhu	^0C
Δt_m	Selisih suhu rata-rata	^0C
C	Laju kapasitas	$W/^0C$
Cp	Panas jenis	$kJ/(kg.^0C)$
D	Dimensi diameter	m
R_f	Fouling faktor	$m^2.^0C/W$
h_c	koefisien perpindahan panas konveksi	$W/(m^2.^0C)$
k	konduktifitas panas	$W/(m^2.^0C)$
L	Dimensi lebar	m
N	Jumlah tube	-
NTU	*Number of Transfer Unit*	-
q	Laju perpindahan panas	W
T	dimensi suhu	^0C
U	Koefisien perpindahan panas menyeluruh	$W/(m^2.^0C)$
Vp	Laju alir primer	m^3/s
Vs	Laju alir sekunder	m^3/s

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1.	Laju perpindahan panas APK	7
Gambar 2.2.	Shell and tube heat exchanger	9
Gambar 2.3.	Pipe in pipe heat exchanger	9
Gambar 2.4.	Pipe coil heat exchanger	9
Gambar 2.5.	Plate type heat exchanger	10
Gambar 2.6.	LMTD aliran sejajar	11
Gambar 2.7.	LMTD aliran berlawanan	11
Gambar 3.1.	Langkah-langkah penyelesaian masalah	17
Gambar 3.2.	Diagram segaris sistem pendingin utama RSG-GAS	19
Gambar 3.3.	Alat penukar kalor	21
Gambar 3.4.	Bola-bola spons	28

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 3.1.	Spesifikasi teknis penukar kalor RSG-GAS	22
Tabel 3.2.	Spesifikasi teknis pompa	24
Tabel 3.3.	Spesifikasi filter resin	24
Tabel 3.4.a.	Spesifikasi teknis filter penyaring bola	27
Tabel 3.4.b.	Spesifikasi teknis lubang bola	27
Tabel 3.4.c.	Spesifikasi teknis bola pembersih	27
Tabel 4.1.a.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 1 tgl:22-2-1991	30
Tabel 4.1.b.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 1 tgl:23-2-1991	31
Tabel 4.1.c.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 2 tgl:22-2-1991	32
Tabel 4.1.d.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 2 tgl:23-2-1991	33
Tabel 4.1.e.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 1 tgl:09-2-2004	34
Tabel 4.1.f	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 2 tgl:09-2-2004	34
Tabel 4.1.g.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 1 tgl:10-2-2004	35
Tabel 4.1.h.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 1 tgl:11-2-2004	36
Tabel 4.1.i.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 2 tgl:10-2-2004	37
Tabel 4.1.j.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 2 tgl:11-2-2004	38
Tabel 4.1.k.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 1 tgl:20-3-2004	39
Tabel 4.1.l.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 1 tgl:21-3-2004	40
Tabel 4.1.m.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 2 tgl:20-3-2004	41
Tabel 4.1.n.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 2 tgl:21-3-2004	42

		halaman
Tabel 4.1.o.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 1 tgl:6-11-2004	43
Tabel 4.1.p.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 1 tgl:7-11-2004	44
Tabel 4.1.q.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 1 tgl:8-11-2004	45
Tabel 4.1.r.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 2 tgl:6-11-2004	46
Tabel 4.1.s.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 2 tgl:7-11-2004	47
Tabel 4.1.t.	Data suhu masuk dan keluar penukar kalor 2 tgl:8-11-2004	48
Tabel 4.1.u.	Suhu rata-rata pada saat komisioning	49
Tabel 4.1.v.	Suhu rata-rata pada saat sebelum penggantian *blower* pada menara pendingin	49
Tabel 4.1.w.	Suhu rata-rata pada saat sesudah penggantian *blower* pada menara pendingin	49
Tabel 4.1.v.	Suhu rata-rata kondisi terakhir	50
Tabel 4.3.1.	Data-data harga koefisien perpindahan kalor menyeluruh (U), Efektifitas (ϵ) dan faktor pengotor (R_f) penukar kalor 1.	69
Tabel 4.3.2.	Data-data harga koefisien perpindahan kalor menyeluruh (U), Efektifitas (ϵ) dan faktor pengotor (R_f) penukar kalor 2.	69