



(Formulir Perbaikan)

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Memperhatikan Ketentuan sidang Tugas Akhir/ Skripsi pada Hari Kamis tanggal, 24 Agustus 2005 untuk mengadakan perbaikan sesuai daftar perbaikan terlampir:

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Topa Simbolon

Nim/Nirm : 02320905

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas Akhir/ Skripsi :

Kajian Pengaruh Temperatur Gas Buang Main Engine Terhadap Turbocharger dan Economizer Pada Kapal Tanker

Telah memperbaiki koreksi-koreksi yang disarankan Dosen Penguji waktu Ujian Tugas Akhir/ Skripsi:

No.	Dosen Pembimbing/ Penguji	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Ir. Danny Faturachman, MM	27. 9. 2005	
2.	Ir. Muswar Muslim, M.Sc.	27 September 2005	
3.	Y. Arya Dewanto, ST. M.Sc.	03 Oktober '05	
4.	Dr. Arif Fadillah, ST. M.Eng.	1 September 2005	

Jakarta,

Mengetahui
Dekan,

(Teguh Santodihardjo)

Ketua Jurusan
Teknik Sistem Perkapalan,

(Danny Faturachman)



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450
Telp. 8649051-57 Pes.2029

ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Topa Simbolon
NIM : 02320905
Judul : "Pengaruh Temperatur Gas Buang Motor Diesel Terhadap Turbo Charge & Ekonomizer Pada Kapal Tanker"

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	29-7-05	Bab I & II dikoreksi, lebih difokuskan pada Temperatur	Df
2.	5-8-05	Bab I & II OK, Lampir ke bab III, perbaiki gambar	Df
3.	12-8-05	Bab III & IV dikoreksi, banyak yg perlu diperbaiki, gbr & gambar dikoreksi	Df
4.	19-8-05	Buat kesimpulan, bab III & IV OK Abs. traktat perstatika & lampiran diperbaiki	Df
5.	23-8-05	Acc of sidang	Df

Mengetahui
Pembimbing

Ir. Daryus F.

KATA PENGANTAR

Dengan segenap puji dan syukur ke hadirat Tuhan YME atas segala karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulisan skripsi Tugas Akhir ini dapat selesai. Segala kemampuan telah penulis curahkan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan segala keterbatasannya. Tidak lupa penulis menyampaikan terima kasih dan rasa hormat sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE, selaku Dekan .
2. Bapak Ir. Endro Prabowo, M.Sc, selaku Pembantu Dekan.
3. Bapak Ir. Danny Faturachman, selaku Ketua Jurusan TSP dan Pembimbing I Tugas Akhir ini yang banyak membantu dalam proses penulisan.
4. Bapak Muswar Muslim, ST, M.Eng selaku Sekretaris Jurusan TSP dan Pembimbing II Tugas Akhir ini yang banyak membantu dalam proses penulisan.
5. Seluruh pengajar dan staf karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
6. Ibunda, Istri dan anak-anakku serta keponakan tercinta
7. Semua teman PERTAMINA dan teman-teman di Universitas Darma Persada.
8. Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Harapan penulis semoga karya ini dapat bermanfaat dan tak lupa kritik dan saran sangat diharapkan untuk dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Jakarta, Agustus 2005

Topa Simbolon

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Notasi.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Abstraksi.....	v
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang Penulisan.....	2
1.2 Tujuan & Manfaat	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Penulisan	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
Bab II Dasar Teori	4
2.1 Gas Buang	6
2.2 Turbocharger	7
2.3 Economizer.....	11
Bab III Pengolahan Data.....	12
3.1 Spesifikasi.....	13
3.2 Kondisi Udara.....	14
3.2.1 Metode Perpindahan Panas.....	14
3.2.2 Langkah Pengisapan.....	15
3.2.3 Langkah Kompresi.....	16
3.2.4 Perhitungan Gas Buang <i>Main Engine</i>	17

3.2.5	Perhitungan Kesetimbangan Energi.....	17
3.2.6	Perhitungan Langkah Pengisapan.....	18
3.2.7	Perhitungan Langkah Kompresi.....	19
Bab IV Kajian Pengaruh Temperatur Gas Buang Motor Diesel		20
4.1	Pengaruh Kenaikan Temperatur terhadap Perangkat Sistem Gas Buang	20
4.2	Pengaruh Temperatur Gas Buang Terhadap <i>Turbocharger</i> dan <i>Economizer</i>	20
4.2.1	Pada <i>Turbocharger</i>	21
4.2.2	Pada <i>Economizer</i>	22
4.3	Temperatur yang diijinkan.....	23
4.4	Dampak kerusakan.....	33
Bab V Penutup.....		34
Kesimpulan		34
Daftar Pustaka		
Lampiran		

DAFTAR NOTASI

Symbol	Keterangan	Satuan
q	Laju perpindahan kalor	Kcal/jam
k	Konduktivitas	Kcal/jam
A	Luasan penampang perpindahan	m ²
$\frac{dt}{dx}$	Gradien suhu	⁰ C/m
h	Koefisien perpindahan panas konveksi	⁰ C
T _w	Temperature dinding	⁰ C
T _{oo}	Temperature fluida	Kcal/jam
M	Laju aliran	Kcal/jam
C _p	Panas jenis pada tekanan konstan	Kcal/kg ⁰ C
ΔT _h	Beda suhu curahan antara penampang yang bersangkutan	⁰ C
M _h	Laju aliran massa fluida yang didinginkan	Kcal/hr
C _{ph}	Panas spesifik fluida yang didinginkan	Kcal/kg ⁰ C
t _{hi}	Temperature fluida yang didinginkan pada sisi masuk	⁰ C
t _{ho}	Temperature fluida yang didinginkan pada sisi keluar	⁰ C
M _c	Laju aliran massa fluida pendingin	Kcal/hr
C _{pc}	Panas spesipik fluida pendingin	Kcal/kg ⁰ C
t _{ci}	Temperature fluida pendingin pada sisi masuk	⁰ C
t _{co}	Temperature fluida pendingin pada sisi keluar	⁰ C

A_o	Luas luar pipa pemanas	m^2
A_i	Luas dalam pipa pemanas	m^2
t_w	Tebal dinding pipa pemanas	m
D_o	Diameter luar pipa pemanas	m
K_m	Konduktivitas thermal pipa	Kcal/m $^{\circ}C$
L	Panjang tabung	m
U	Koefisien perpindahan panas menyeluruh	Kcal/m ^{20}C
ΔT_m	Logmean temperature difference	$^{\circ}C$
P	Tekanan didalam ketel	kg/cm 2
O_t	Tegangan tarik	kg/cm 2
S	Jarak antar pipa	cm
t_{G1}	Temperature gas asap masuk	$^{\circ}C$
t_{G2}	Temperature gas asap keluar	$^{\circ}C$
b	Pemakaian bahan bakar spesifik	kg/jam
B	Bahan bakar spesifik yang terpakai	kg/jam
k	Effisiensi ketel uap	%
$\phi'k$	Panas yang terjadi dalam proses pembentukan uap	Kcal/jam
t_{w1}	Temperature air umpan masuk	$^{\circ}C$
t_{w2}	Temperature air dalam ketel	$^{\circ}C$
ϕ_G	Energi gas buang	Kcal/jam
ϕ_k	Panas yang dibuang melalui gas buang masuk boiler	Kcal/jam

ABSTRAKSI

Main Engine Motor Diesel yang dilengkapi dengan *Turbocharger* dan *Economizer* sebagai penggerak utama sangat terhadap sistem pada gas buang *Main Engine* jenis *Motor Diesel* (pengaruh kenaikan temperatur gas buang pada *Motor Diesel* sebagai penggerak utama). Dalam era *High Teknologi* zaman sekarang ini khususnya permesinan kapal diharapkan selalu dapat berfungsi prima baik sebagai penggerak utama maupun untuk pesawat bantu.

Kenyataannya di lapangan selalu terjadi kerusakan yang tidak dapat dihindari walaupun kita membuat suatu teori-teori perhitungan sebagai acuan dalam SOP.

Kenaikan temperatur gas buang waktu kapal berlayar kadang kala tidak dapat dihindari untuk mempertahankan *speed* yang *constant* maupun untuk mempertahankan kondisi yang aman terhadap cuaca.

Hal ini menyebabkan seringnya terjadi resiko kerusakan pada sistem gas buang, *turbocharger* dan *economizer*.

Sehubungan harga material yang rusak ini sangat mahal dan tidak *ready stock* maka dilakukan dengan cara *re-engineering* /rekondisi dan fabrikasi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG PENULISAN

Kapal niaga baik tanker maupun non tanker pada saat ini sudah berkembang ke-arah teknologi modern dengan menggunakan mesin diesel sebagai penggerak utama. Mesin diesel terdiri dari mesin diesel dua tak dan empat tak. Pokok bahasan dari mesin diesel terarah kepada proses akhir kerja dari mesin diesel yaitu langkah pembuangan. Gas buang ini adalah hasil proses pembakaran yang harus dikeluarkan dari dalam, karena pada proses pembakaran berikutnya memerlukan udara bersih dengan perbandingan yang tepat untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna. Aliran energi gas buang ini bertekanan cukup tinggi dan bila dilepaskan ke-udara akan memberi kecepatan yang tinggi pula. Untuk mencegah hal itu dapat ditangani dengan membuat saluran pembuangan yang mengalirkan gas hasil pembakaran keluar kamar mesin, baik mengenai pengaliran maupun akibat yang ditimbulkannya, karena gas buang ini merupakan racun dan temperatur panasnya dapat membahayakan manusia jika tidak dialirkan dengan baik keluar dari ruang mesin. Temperatur dan kecepatan aliran gas buang yang tinggi merupakan energi yang dapat digunakan kembali sebelum melalui saluran pembuangan (*funnel*) ke atmosfer. Aliran gas buang ini dimanfaatkan untuk menggerakkan *turbocharger* menghisap udara dan mensuplai kebutuhan pembakaran, kemudian dialirkan kembali ke-*economizer* untuk memanaskan air menjadi uap lalu dibuang melalui *funnel* ke-atmosfir.

1.2 TUJUAN & MANFAAT

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengkaji gas buang dari *Main Engine Motor Diesel Hitachi B & W type 7 L 45 GFC* dengan mempertimbangkan *factor* temperatur. Selain itu skripsi ini akan memberi mamfaat untuk mengetahui prinsip pembuangan gas yang dimanfaatkan kembali sebagai energi konversi yang digunakan di kapal tanker.

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan penulisan skripsi dibatasi pada :

- Penentuan temperatur pada kondisi awal dan akhir kompresi
- Perangkat di *system mani fold*
- Batasan temperatur yang diizinkan dan pengaruhnya terhadap kerusakan yang terjadi

1.4 METODE PENULISAN

Metode yang digunakan yaitu:

1. Penelitian kepustakaan (*Library Research*), dengan mengambil data – data dari buku – buku peraturan dan bacaan-bacaan lain yang erat hubungannya dengan masalah pembuangan gas dan penanganannya.
2. Pengamatan (*observasi*) lapangan, dengan mengadakan pengamatan pada *Main Engine* kapal tanker MT.Pendopo/P.1020 pada bulan Mei dan Juni 2005

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dilakukan sebagai berikut :

Bab I : PENDAHULUAN

Pada pendahuluan dikemukakan mengenai latar belakang pemilihan judul , tujuan & manfaat , batasan masalah,metode penulisan dan sistematika penulisan.

Bab II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini mengemukakan tinjauan umum sistem pembuangan gas dengan prinsip pembahasan teori dasar yang diperlukan dalam penulisan tugas akhir ini.

Bab III: PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dilakukan pengolahan data yang didapat dari spesifikasi *main engine,economizer* dan *turbocharger* dengan melakukan peninjauan resiko kerusakan terhadap kenaikan temperaturgas buang.

Bab IV: KAJIAN PENGARUH TEMPERATUR GAS BUANG MAIN ENGINE MOTOR DIESEL TERHADAP TURBOCHARGER & ECONOMIZER. Pada bab ini akan dilihat pengaruh temperatur terhadap *turbocharger & economizer*.

Bab V : PENUTUP