

HALAMAN PENGESAHAN
DOSEN PENGUJI

Yang bertanda tangan dibawah ini, tim dosen penguji Tugas Akhir telah menguji dan menyetujui Laporan Tugas Akhir yang telah disusun oleh :

Nama : **ALI SHAHRONI**
NIM : **LOG 006 006**
Program Studi : Diploma III Teknik Perkapalan
Jurusan : Program Diploma III Teknik Perkapalan
Fakultas : Teknik Universitas Diponegoro
Dengan Judul : Perencanaan Kapal Barang **KM “FREEDOM” 4990 BRT.**

Semarang, Desember 2009

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III

(Budi Utomo SST, MT.) (Sunarso Sugeng, ST, MT) (M. Ridwan ST.MT)
NIP.19590524 1986101001 NIP. 19610802 1987031002 NIP. 19570827 1999031002

HALAMAN PENGESAHAN
KETUA PROGRAM STUDI

Yang bertanda tangan dibawah ini, Ketua Program Studi D III Teknik Perkapalan telah memeriksa dan menyetujui laporan Tugas Akhir yang telah disusun oleh :

Nama : **ALI SHAHRONI**
NIM : **LOG 006 006**
Program Studi : Diploma III Teknik Perkapalan
Jurusan : Program Diploma III Teknik Perkapalan
Fakultas : Teknik Universitas Diponegoro
Dengan Judul : Perencanaan Kapal Barang **KM “FREEDOM” 4990 BRT.**

Semarang, Agustus 2008
Menyetujui,
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Perkapalan
Program Diploma Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Eko Julianto Sasono, SH, SST

NIP 19560710 1986031002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ✓ Selalu berfikir positif.
- ✓ Hargailah orang lain maka kita akan dihargai orang lain.

PERSEMBAHAN

- ✓ Tuhan YME yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya
- ✓ Untuk Bapak dan Ibu tersayang dengan segala jerih payah yang telah membesarkanku dan do'anya selalu mengiringi setiap langkahku.
- ✓ Buat AdekQ de'Noer tersayang yang slalu mendo'akanq.
- ✓ Seluruh keluarga besarku.
- ✓ Teman-teman seperjuangan Naval Architecture 2006 tetap semangat.
- ✓ Buat OM' datuk"ridwan" yang ngasih tempat ntu' ngeprint,N Trisan yang udh ngasih tempat ntu' ngambar.
- ✓ Wat teman seperjuang dri bimbingan hingga ujian Tugas Akhir "Ardhi BN"
- ✓ Ntuk temen Cristika & Mami yang sllu ngasih semangat....
- ✓ Semuanya pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, semoga amal kalian dibalas Tuhan YME.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis Panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan hidayah-NYA yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan ujian akhir pada Program Studi Diploma III Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, dimana Tugas Akhir ini mempunyai beban SKS sebanyak 4 SKS dan diselesaikan selama maksimal 6 bulan. Tugas Akhir ini berupa Perencanaan kapal General Cargo dengan judul “Perencanaan Kapal KM. PERMATA 4910 BRT”

Perencanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini berdasarkan literatur kepustakaan yang ada di Program Studi Diploma III Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro dan mengunkan literatur-literatur yang lain. Dalam penyusunanya penulis merencanakan seacara tahap demi tahap yang pada akhirnya menjadi sebuah buku Tugas Akhir.

Dalam kesempatan ini pula, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bpk. Ir. Syech Qomar, selaku ketua Program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bpk. Eko Julianto Sasono, SH, SST, selaku ketua Program Diploma III Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro.
3. Bpk. Solichin DS, SST, selaku Sekretaris Jurusan Program Diploma III Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro Semarang.
4. Bpk.Hartono, SST, selaku Dosen Wali angkatan 2006, Program Diploma III Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro Semarang.
5. Dosen-dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membantu dan membimbing hingga selesainya Tugas Akhir.
6. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberi dukungan moral, spiritual dan material kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh keluargaku yang telah banyak memberikan dukungannya.

8. Teman-teman seperjuangan waktu asistensi : Ardhi, kodok 05,beTT 05 yang sudah susah senang bersama.
9. Teman-teman angkatan 2006 yang selalu ada : beMbi”ali” D’emk,pak SaN,ryio,Om bayyy,fAiq dan masih banyak lagi.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini hingga selesai.

Akhir kata penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi kita semua.

Semarang, Agustus 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN SURAT TUGAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN KETUA PROGRAM STUDI.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	I-1
A. UMUM.....	I-1
A.1. Jenis Kapal.....	I-1
A.2. Kecepatan Kapal.....	I-1
A.3. Masalah Lain.....	I-1
B. KARAKTERISTIK KAPAL CARGO.....	I-2
C. TAHAP PERENCANAAN.....	I-2
C.1. Perhitungan Rencana Garis.....	I-2
C.2. Perhitungan Rencana Umum.....	I-5
C.3. Perhitungan Rencana Konstruksi.....	I-8
C.4. Perhitungan Rencana Bukaan Kulit.....	I-13
C.5. Perhitungan Sistim Pipa.....	I-14
BAB II. RENCANA GARIS (LINES PLAN).....	II-1
A. PERHITUNGAN DASAR.....	II-1
A.1. Panjang Garis Air Muat (LWL).....	II-1
A.2. Panjang Displacement (L displ).....	II-1
A.3. Coefisien Midship (Cm).....	II-1
A.4. Coefisien Prismatic (Cp).....	II-1
A.5. Coefisien Garis Air (Cw).....	II-2
A.6. Luas Garis Air (AWL).....	II-2
A.7. Luas Midship (Am).....	II-2
A.8. Volume Displacement (V displ).....	II-2
A.9. Coefisien Prismatic Displacement (Cp displ).....	II-2
A.10. Displacement (D).....	II-3

B.	MENENTUKAN LETAK LCB.....	II-3
B.1.	Menggunakan Cp Displ pada Grafik NSP.....	II-3
B.2.	Diagram NSP Dengan Luas Setiap Station.....	II-5
B.3.	Perhitungan Prismatic Depan (Qf) Prismatic Belakang (Qa) menurut Van Lamarent...	II-7
B.4.	Koreksi Hasil Perhitungan.....	II-12
C.	RENCANA BENTUK GARIS AIR.....	II-13
C.1.	Perhitungan Sudut Masuk.....	II-13
C.2.	Perhitungan Luas Garis Air.....	II-14
D.	PERHITUNGAN RADIUS BILGA.....	II-16
D.1.	Dalam Segitiga ABC.....	II-16
D.2.	Perhitungan.....	II-16
E.	MERENCANAKAN BENTUK BODY PLAN.....	II-18
E.1.	Merencana Bentuk Body Plan.....	II-19
E.2.	Koreksi Volume Displ Rencana Body Plan.....	II-20
F.	PERHITUNGAN CHAMBER, SHEER, DAN BANGUNAN ATAS.....	II-22
F.1.	Perhitungan Chamber.....	II-22
F.2.	Perhitungan Sheer.....	II-22
F.3.	Rencana Bangunan Atas.....	II-23
G.	PERHITUNGAN UKURAN DAUN KEMUDI.....	II-25
G.1.	Ukuran Daun Kemudi.....	II-26
G.1.	Perhitungan Gaya Kemudi.....	II-27
H.	PERHITUNGAN SEPATU KEMUDI.....	II-28
H.1.	Perhitungan Modulus Penampang Sepatu Kemudi.	II-28
H.2.	Perencanaan Profil Sepatu Kemudi.....	II-29
I.	STERN CLEARANCE.....	II-30
J.	STERN SHIP BURITAN.....	II-31
K.	STEM SHIP HALUAN.....	II-32
BAB III.	RENCANA UMUM (GENERAL ARRANGEMENT).....	III-1
A.	JUMLAH DAN SUSUNAN CREW (ABK).....	III-1

A.1.	Jumlah Anak Buah Kapal Dapat di Hitung 2 Cara.	III-1
A.2.	Susunan Anak Buah Kapal.....	III-2
B.	PERHITUNGAN BERAT KAPAL.....	III-2
B.1.	Volume Badan Kapal di Bawah Garis Air (V).....	III-2
B.2.	Displacement (Δ).....	III-3
B.3.	Perhitungan Light Weight Tonnage (LWT).....	III-3
B.4.	Perhitungan Dead Weight Tonnage (DWT).....	III-4
B.5.	Berat Muatan Bersih kapal (Pb).....	III-4
C.	PEMBAGIAN RUANGAN UTAMA KAPAL.....	III-9
C.1.	Penentuan Jarak Gading.....	III-9
C.2.	Menentukan Sekat Kedap Air.....	III-10
C.3.	Perencanaan Pembagian Ruang dan Perhitungan Volume.....	III-12
C.4.	Penentuan Ruang Akomodasi.....	III-30
C.5.	Perencanaan Ruang Konsumsi.....	III-33
C.6.	Perencanaan Ruang Navigasi.....	III-36
C.7.	Perencanaan Ruangan – Ruangan Lain.....	III-38
D.	PERLENGKAPAN VENTILASI.....	III-40
D.1.	Ventilasi Ruang Muat I.....	III-40
D.2.	Ventilasi Ruang Muat II.....	III-42
D.3.	Ventilasi Ruang Muat III.....	III-43
D.4.	Ventilasi Ruang Muat IV.....	III-45
D.2.	Ventilasi Kamar Mesin.....	III-47
E.	PERLENGKAPAN KESELAMATAN PELAYARAN..	III-48
E.1.	Sekoci Penolong.....	III-48
E.2.	Dewi-dewi.....	III-49
E.3.	Alat-alat lainnya yang harus ada pada Kapal.....	III-49
F.	PERENCANAAN PERLENGKAPAN BERLABUH DAN BERTAMBAT.....	III-50
F.1.	Jangkar (Anchor).....	III-50
F.2.	Rantai Jangkar (Chain).....	III-52
F.3.	Tali-temali.....	III-53

F.4.	Bak Rantai (Chain Locker).....	III-53
F.5.	Hawse Pipe.....	III-54
F.6.	Winchlass (Derek Jangkar).....	III-55
F.7.	Bollard.....	III-57
F.8.	Chest Chost dan Fair led.....	III-57
F.9.	Electric Warping Winch dan Capstan.....	III-58
G.	PERALATAN BONGKAR MUAT.....	III-59
G.1.	Perhitungan Modulus Penampang Tiang Muat.....	III-59
G.2.	Perhitungan Derek Boom.....	III-61
BAB IV.	KONTRUKSI PROFIL (PROFILE CONSTRUCTION)...	IV-1
A.	PERKIRAAN BEBAN.....	IV-1
A.1.	Beban Geladak Cuaca (Load and Weather Deck)..	IV-1
A.2.	Beban Geladak pada bangunan atas (Superstructures Decks) dan rumah geladak (Deck Houses).....	IV-5
A.3.	Beban Sisi Kapal.....	IV-8
A.4.	Beban Alas Kapal.....	IV-19
A.5.	Beban Alas Dalam (Load on inner bottom).....	IV-20
B.	PERHITUNGAN PLAT KULIT DAN PLAT GELADAK KEKUATAN.....	IV-22
B.1.	Menentukan Tebal Plat Geladak.....	IV-22
B.2.	Menentukan Tebal Plat sisi Kapal.....	IV-25
B.3.	Menentukan Tebal Plat Alas Kapal (Bottom Plate).	IV-28
B.4.	Menentukan Tebal Plat Lajur Bilga.....	IV-29
B.5.	Menentukan Plat Lajur Atas (Sheer Strake).....	IV-30
B.6.	Plat Penguat pada Linggi Buritan dan Lunas, Baling-baling dan Lebar Bilga.....	IV-30
B.7.	Bukaan pada Plat Kulit.....	IV-31
B.8.	Kotak laut (Sea Chest).....	IV-31
B.9.	Kubu-kubu (Bulwark).....	IV-32
B.10.	Tebal Plat Antara Lubang Palka.....	IV-33
C.	KONTRUKSI DASAR GANDA.....	IV-33

C.1.	Secara Umum.....	IV-33
C.2.	Penumpu Tengah (Centre Girder).....	IV-34
C.3.	Penumpu Samping (Side Girder).....	IV-34
C.4.	Alas Ganda Sebagai Tangki.....	IV-35
C.5.	Dasar Ganda Dalam, Sistem Gading Melintang....	IV-35
C.6.	Konstruksi Alas Ganda pada Kamar Mesin.....	IV-38
D.	PERHITUNGAN GADING-GADING.....	IV-39
D.1.	Gading-gading Utama pada Kapal.....	IV-39
D.2.	Gading-gading Bangunan Atas & Rumah Geladak.....	IV-41
D.3.	Gading-gading Besar (web frame).....	IV-45
D.4.	Mudulus Gading Besar pada Bangunan Atas & Rumah Geladak.....	IV-49
E.	PERHITUNGAN SENTA SISI.....	IV-57
F.	PERHITUNGAN BALOK GELADAK.....	IV-59
F.1.	Balok Geladak (Deck beam).....	IV-59
F.2.	Balok Geladak Besar (Strong Beam).....	IV-65
G.	PERHITUNGAN PENUMPU GELADAK.....	IV-76
G.1.	Modulus Penumpu Tengah (Center Deck Girder)..	IV-76
G.2.	Modulus Penumpu Samping (Side Deck Girder)...	IV-85
H.	SEKAT KEDAP.....	IV-88
H.1.	Sekat Tubrukan pada Haluan.....	IV-88
H.2.	Tebal Sekat Kedap Lainnya.....	IV-89
H.3.	Modulus Penampang Penegar Sekat Kedap Air....	IV-90
H.4.	Stiffener pada Sekat Antara Ruang Muat.....	IV-90
H.5.	Stiffener pada Sekat Antara Ruang Muat dengan Kamar Mesin.....	IV-91
H.6.	Web Stiffener pada Sekat.....	IV-93
I.	BRACKET.....	IV-95
BAB V.	BULAAAN KULIT (SHEEL EXPANSION).....	V-1
A.	PERKIRAAN BEBAN.....	V-1

A.1.	Beban Sisi Kapal.....	V-1
A.2.	Beban Alas Kapal.....	V-5
B.	PERHITUNGAN KETEBALAN PLAT.....	V-6
B.1.	Menentukan Tebal Plat Sisi Kapal.....	V-6
B.2.	Menentukan Tebal Plat Alas Kapal (Bottom Plate).....	V-8
B.3.	Menentukan Tebal Plat Lajur Bilga.....	V-10
B.4.	Menentukan Pelat Lajur Atas (Sheer Strake).....	V-10
B.5.	Plat Penguat pada Linggi Buritan dan Lunas, Baling-baling dan Lebar Bilga.....	V-11
B.6.	Bukaan pada Plat Kulit.....	V-12
B.7.	Kotak Laut (Sea Chest).....	V-12
B.8.	Kubu-kubu (Bulwark).....	V-12
BAB VI.	SISTIEM PIPA (PIPING SYSTEM).....	VI-1
A.	UMUM.....	VI-1
B.	BAHAN PIPA.....	VI-1
B.1.	Seamless Drawing Steel Pipe.....	VI-1
B.2.	Seamless Drawn Pipe dari Tembaga atau Kuningan.....	VI-1
B.3.	Lap Welded / Electric Resistance Welded Steel Pipe.....	VI-2
B.4.	Baja Schedule 40.....	VI-2
B.5.	Pipa Schedule 80 – 120.....	VI-3
B.6.	Pipa Galvanis.....	VI-3
C.	BAHAN KATUP DAN PERALATAN (FITTING).....	VI-3
C.1.	Kuningan (Bross).....	VI-3
C.2.	Baja Cor/Tuang.....	VI-3
C.3.	Besi Cor dan Campuran Setengah Baja.....	VI-3
D.	FLENS.....	VI-3
D.1.	Pipa Baja.....	VI-3
D.2.	Pipa yang Lebih Kecil.....	VI-4
D.3.	Pipa non Ferro.....	VI-4

E.	KETENTUAN UMUM SISTEM PIPA.....	VI-5
E.1.	Sistem Bilga.....	VI-5
E.2.	Sistem Ballast.....	VI-7
E.3.	Sistem Bahan Bakar.....	VI-7
E.4.	Sistem Pipa Air Tawar.....	VI-7
E.5.	Sistem Saniter, Scupper, dan Sewage.....	VI-8
E.6.	Sistem Pipa Udara & Pipa Duga.....	VI-8
F.	PERHITUNGAN SISTEM PIPA.....	VI-10
F.1.	Pipa Bilga Utama.....	VI-10
F.2.	Pipa Bilga Cabang.....	VI-11
F.3.	Pipa Ballast.....	VI-12
F.4.	Pipa Bahan Bakar.....	VI-14
F.5.	Pipa Minyak Lumas.....	VI-17
F.6.	Pipa Air Tawar.....	VI-19
F.7.	Pipa Udara dan Pipa Duga.....	VI-20
F.8.	Pipa Saniter dan Pipa Sewage.....	VI-20
F.9.	Deflektor Pemasukan dan Pengeluaran Ruang Mesin.....	VI-20
G.	KOMPONEN-KOMPONEN DALAM SISTEM PIPA....	VI-22
G.1.	Separator.....	VI-22
G.2.	Hydrophore.....	VI-23
G.3.	Cooler.....	VI-23
G.4.	Purifier.....	VI-23
G.5.	Strainer/ Filter.....	VI-24
G.6.	Botol Angin Dan Sea Chest.....	VI-24
G.7.	Kondensor Pada Instalasi Pendingin.....	VI-25
H.	PERHITUNAN SEA CHEST.....	VI-25
H.1.	Perhitungan Displacement.....	VI-25
H.2.	Diameter Dalam Pipa.....	VI-26
H.3.	Perhitungan Tebal Plat Sea Chest.....	VI-26
H.4.	Modulus Penegar Kotak Sea Chest.....	VI-26
H.5.	Perhitungan Lubang Sea Chest.....	VI-26

BAB VII. PENUTUP	VII-1
-------------------------------	-------

DAFTAR PUSTAKA	xvi
-----------------------------	-----

LAMPIRAN

1. Gambar Lines Plan (Rencana Garis)
2. Gambar General Arrangement (Rencana Umum)
3. Gambar Profile Construction (Rencana Profil)
4. Gambar Midship Section (Potongan Tengah Kapal)
5. Gambar Shell Expansion (Bukaan Kulit)
6. Gambar Piping System (Sistem Pipa)