

**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 : **NIN INDIARTO**  
NIM : **LOG 006 042**  
Program Studi : Diploma III Teknik Perkapalan  
Jurusan : Program Diploma III Teknik  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Diponegoro  
Dengan Judul : Perencanaan Kapal Barang **KM “LAKSANA” 5100 BRT.**

Semarang, 31 Agustus 2009

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III

Eko Julianto S, SH, SST

NIP. 131 631 863

Sunarso Sugeng, ST, MT

NIP. 131 671 650

Mohd. Ridwan, ST, MT

NIP. 132 230 579

**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 : **NIN IDIARTO**  
NIM : **LOG 006 042**  
Program Studi : Diploma III Teknik Perkapalan  
Jurusan : Program Diploma III Teknik  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Diponegoro  
Dengan Judul : Perencanaan Kapal Barang **KM “LAKSANA” 5100 BRT.**

Semarang, 31 Agustus 2009  
Menyetujui,  
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Perkapalan  
Program Diploma Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro

**Eko Julianto Sasono, SH, SST**

NIP : 131 631 863

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

- Berusaha mensyukuri dan membuat lebih berarti atas apa yang kita punya dari pada kita sibuk memikirkan apa yang dimiliki orang lain.
- Hidup adalah perbuatan, maka mulailah setiap perbuatan itu dengan niat yang baik.
- Jangan pernah melihat orang lain sebelah mata, pasti mereka mempunyai kelebihan yang tidak kita punya.

### **PERSEMBAHAN**

- Kedua Orang Tua tercinta
- Kakak Tercinta
- Pakde dan Bude beserta keluarga yang memberikan dukungan.
- Teman-teman seperjuangan D3 Teknik Perkapalan angkatan 2006
- Teman-teman Wisma AL-IKHWAN
- 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. LAKSANA 5100 BRT”

Perencanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini berdasarkan literatur kepustakaan yang ada di Program Studi Diploma III Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro dan menggunakan literatur-literatur yang lain. Dalam penyusunannya penulis merencanakan secara 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. H Zainal Abidin, MS, 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. Bu. Ariyani Z, 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 Wisma AL-IKHWAN satu angkatan dan seperjuangan untuk menyelesaikan TA
9. Teman-teman angkatan 2006 D3 Teknik Perkapalan Terima kasih atas Bantuan dan semangat kalian
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, 25 Agustus 2009

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
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
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 Buka-an Kulit.....	I-13
C.5. Perhitungan Sistim Pipa.....	I-14
<b>BAB II. RENCANA GARIS (LINES PLAN).....</b>	<b>II-1</b>
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-1
A.6. Luas Garis Air (AWL).....	II-1
A.7. Luas Midship (Am).....	II-1
A.8. Volume Displacement (V displ).....	II-2

A.9.	Coefisien Prismatic Displacement (Cp displ).....	II-2
A.10.	Displacement (D).....	II-2
B.	MENENTUKAN LETAK LCB.....	II-2
B.1.	Menggunakan Cp Displ pada Grafik NSP.....	II-2
B.2.	Diagram NSP Dengan Luas Setiap Station.....	II-3
B.3.	Perhitungan Prismatic Depan (Qf) Prismatic Belakang (Qa) menurut Van Lamarent...	II-4
B.4.	Koreksi Hasil Perhitungan.....	II-8
C.	RENCANA BENTUK GARIS AIR.....	II-9
C.1.	Perhitungan Sudut Masuk.....	II-9
C.2.	Perhitungan Luas Garis Air.....	II-9
D.	PERHITUNGAN RADIUS BILGA.....	II-11
D.1.	Dalam Segitiga ABC.....	II-11
D.2.	Perhitungan.....	II-12
E.	MERENCANAKAN BENTUK BODY PLAN.....	II-12
E.1.	Merencana Bentuk Body Plan.....	II-12
E.2.	Koreksi Volume Displ Rencana Body Plan.....	II-14
F.	PERHITUNGAN CHAMBER, SHEER, DAN BANGUNAN ATAS.....	II-16
F.1.	Perhitungan Chamber.....	II-16
F.2.	Perhitungan Sheer.....	II-16
F.3.	Rencana Bangunan Atas.....	II-17
G.	PERHITUNGAN UKURAN DAUN KEMUDI.....	II-18
G.1.	Ukuran Daun Kemudi.....	II-19
G.1.	Perhitungan Gaya Kemudi.....	II-20
H.	PERHITUNGAN SEPATU KEMUDI.....	II-21
I.	STERN CLEARANCE.....	II-23
J.	STEM SHIP .....	II-24
K.	STERN SHIP.....	II-24
<b>BAB III.</b>	<b>RENCANA UMUM (GENERAL ARRANGEMENT).....</b>	<b>III-1</b>
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-3
B.1.	Volume Badan Kapal di Bawah Garis Air (V).....	III-3
B.2.	Displacement ( $\Delta$ ).....	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 Dasar Ganda, Pembagian Ruang dan Perhitungan Volume.....	III-12
C.4.	Penentuan Ruang Akomodasi.....	III-31
C.5.	Perencanaan Ruang Konsumsi.....	III-34
C.6.	Perencanaan Ruang Navigasi.....	III-37
C.7.	Perencanaan Ruangan – Ruangan Lain.....	III-39
D.	PERLENGKAPAN VENTILASI.....	III-41
D.1.	Ventilasi Ruang Muat I.....	III-42
D.2.	Ventilasi Ruang Muat II.....	III-43
D.3.	Ventilasi Ruang Muat III.....	III-45
D.4.	Ventilasi Ruang Muat IV.....	III-47
D.2.	Ventilasi Kamar Mesin.....	III-49
E.	PERLENGKAPAN KESELAMATAN PELAYARAN..	III-51
E.1.	Sekoci Penolong.....	III-51
E.2.	Dewi-dewi.....	III-51
E.3.	Alat-alat lainnya yang harus ada pada Kapal.....	III-52
E.4.	Pemadam Kebakaran.....	III-52
F.	PERENCANAAN PERLENGKAPAN BERLABUH DAN BERTAMBAT.....	III-53
F.1.	Jangkar (Anchor).....	III-53
F.2.	Rantai Jangkar (Chain).....	III-55
F.3.	Tali-temali.....	III-55



F.4.	Bak Rantai (Chain Locker).....	III-55
F.5.	Hawse Pipe.....	III-56
F.6.	Winchlass (Derek Jangkar).....	III-57
F.7.	Bollard.....	III-59
F.8.	Fair Lead dan Chock.....	III-59
F.9.	Warping Winch dan Capstan.....	III-59
G.	PERALATAN BONGKAR MUAT.....	III-60
G.1.	Perhitungan Modulus Penampang Tiang Muat.....	III-60
G.2.	Perhitungan Derek Boom.....	III-60
<b>BAB IV.</b>	<b>KONTRUKSI PROFIL (PROFILE CONSTRUCTION)...</b>	<b>IV-1</b>
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-4
A.3.	Beban Sisi Kapal.....	IV-8
A.4.	Beban Alas Kapal.....	IV-19
B.	PERHITUNGAN PLAT KULIT DAN PLAT GELADAK KEKUATAN.....	IV-23
B.1.	Menentukan Tebal Plat Geladak.....	IV-23
B.2.	Menentukan Tebal Plat sisi Kapal.....	IV-25
B.3.	Menentukan Tebal Plat Alas Kapal (Bottom Plate).	IV-27
B.4.	Menentukan Tebal Plat Lajur Bilga.....	IV-28
B.5.	Menentukan Plat Lajur Atas (Sheer Strake).....	IV-28
B.6.	Plat Penguat pada Linggi Buritan dan Lunas, Baling-baling dan Lebar Bilga.....	IV-28
B.7.	Bukaan pada Plat Kulit.....	IV-29
B.8.	Kotak laut (Sea Chest).....	IV-30
B.9.	Kubu-kubu (Bulwark).....	IV-30
B.10.	Tebal Plat Antara Lubang Palka.....	IV-32
C.	KONTRUKSI DASAR GANDA.....	IV-32
C.1.	Secara Umum.....	IV-32

C.2.	Penumpu Tengah (Centre Girder).....	IV-32
C.3.	Penumpu Samping (Side Girder).....	IV-33
C.4.	Alas Ganda Sebagai Tangki.....	IV-34
C.5.	Dasar Ganda Dalam, Sistem Gading Melintang....	IV-34
C.6.	Konstruksi Alas Ganda pada Kamar Mesin.....	IV-37
D.	PERHITUNGAN GADING-GADING.....	IV-37
D.1.	Gading-gading Utama pada Kapal.....	IV-38
D.2.	Gading-gading Bangunan Atas & Rumah Geladak.....	IV-39
D.3.	Gading-gading Besar (web frame).....	IV-40
D.4.	Mudulus Gading Besar pada Bangunan Atas .....	IV-42
E.	PERHITUNGAN SENTA SISI.....	IV-45
F.	PERHITUNGAN BALOK GELADAK.....	IV-47
F.1.	Balok Geladak (Deck beam).....	IV-47
F.2.	Balok Geladak Besar (Strong Beam).....	IV-50
G.	PERHITUNGAN PENUMPU GELADAK.....	IV-55
G.1.	Modulus Penumpu Tengah (Center Deck Girder)..	IV-55
G.2.	Modulus Penumpu Samping (Side Deck Girder)...	IV-61
H.	SEKAT KEDAP.....	IV-63
H.1.	Sekat Tubrukan pada Haluan.....	IV-63
H.2.	Tebal Sekat Kedap Lainnya.....	IV-63
H.3.	Modulus Penampang Penegar Sekat Kedap Air....	IV-64
H.4.	Stiffener pada Sekat Antara Ruang Muat.....	IV-65
H.5.	Stiffener pada Sekat Antara Ruang Muat dengan Kamar Mesin.....	IV-65
H.6.	Modulus Penampang Stiffener pada Bangunan Atas	IV-66
H.7.	Web Stiffener pada Sekat.....	IV-67
I.	BRACKET.....	IV-71
<b>BAB V.</b>	<b>BUKAAN KULIT (SHEEL EXPANSION).....</b>	<b>V-1</b>
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-9
B.4.	Menentukan Pelat Lajur Atas (Sheer Strake).....	V-9
B.5.	Plat Penguat pada Linggi Buritan dan Lunas, Baling-baling dan Lebar Bilga.....	V-10
B.6.	Bukaan pada Plat Kulit.....	V-11
B.7.	Kotak Laut (Sea Chest).....	V-11
B.8.	Kubu-kubu (Bulwark).....	V-11
<b>BAB VI.</b>	<b>SISTIEM PIPA (PIPING SYSTEM).....</b>	<b>VI-1</b>
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 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
	<b>BAB VII. PENUTUP.....</b>	<b>VII-1</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xvii</b>

## **LAMPIRAN**

1. Lampiran no.1 Gambar Lines Plan (Rencana Garis) ..... 1  
    Halaman
2. Lampiran no.2 Gambar General Arrangement (Rencana Umum).. 1  
    Halaman
3. Lampiran no.3 Gambar Profile Construction (Rencana Profil)..... 1  
    Halaman
4. Lampiran no.4 Gambar Midship Section (Potongan Tengah Kapal) 1  
    Halaman
5. Lampiran no.5 Gambar Shell Expansion (Bukaan Kulit) ..... 1  
    Halaman
6. Lampiran no.6 Gambar Piping System (Sistem Pipa) ..... 1  
    Halaman

