

TUGAS MERANCANG

PERANCANGAN MESIN KAPAL GENERAL CARGO 700 DWT

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Jurusan Teknik Sistem Perkapalan



Di Susun oleh :

Nama : Kurniasih

Nim : 2008320008

**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2013



LEMBAR ASISTENSI PERANCANGAN MESIN KAPAL 1

Nama : Kurniasih
 Nim : 2008320008
 Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
 Tipe Kapal :

GENERAL CARGO 700 DWT

Data Kapal :
 LOA : 62,50 B Mld : 9,60
 LWL : 56,96 H Mld : 4,90
 LPP : 55,40 T Max : 3,44

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	26 Juli 2012	Kuat daftar bustaka, daya mesin di ulah, grafite korval, General Cargo 697 GRT. Lines plan & CE di keluarkan.	
2.	30 Juli 2012	Grafite SHP & BHP di galang, GE di print Besar.	
3.	1 Agustus 2012	Lines plan secepatnya dibantu Pakar jenis hambatan & langkah Per hitung SHP BHP	
4.	9 Agustus 2012	Perbaiki perhitungan daya di lampir ke hal. 11-13	
5.	7 MARET 2013	Perbaiki seluruh di cetak Propeler & O.C.P.	

Dosen Pembimbing

(Muswar Muslim, ST. M.Sc)



LEMBAR ASISTENSI PERANCANGAN MESIN KAPAL 2

Nama : Kurniasih
Nim : 2008320008
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Tipe Kapal :

GENERAL CARGO 700 DWT

Data Kapal :
LOA : 62,50 B Mld : 9,60
LWL : 56,96 H Mld : 4,90
LPP : 55,40 T Max : 3,44

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	6 - 11 - 12	Jumlah vol. tangki perlatan besar dibuang	f
2.	13 - 11 - 12	Lanjutan perhit tangki lain	f
3	27 - 11 - 12	Lanjutan perhit pompa 2	f
4.	12 - 12 - 12	Perhit upl dilanjut	f
5	15 - 01 - 13	friden dan fakan satuan, penelitian pompa hrs mememiri Q dan H nya	f
6	28 - 01 - 13	Penjelasan kelumas diperbaiki, dan satuan 2	f
7	7 - 3 - 13	Lanjutan Perhit permesin selendir	f
8	1 - 5 - 13	Cara menggambar kelas navigasi mengbr. Teknik	f
9.	30 - 5 - 13	Acord kepanci, ukur 2 sapuan	f
6	5 - 7 - 13	Penelitian dokumen Entahelpy 1348.	
10.	5 - 7 - 13	Carifef. Blower, Spec. Blower, Nipis Makam yg Sebaiknya	f

Dosen Pembimbing

(Ir. Endro Prabowo, M.Sc)



LEMBAR ASISTENSI PERANCANGAN MESIN KAPAL 2

Nama : Kurniasih
Nim : 2008320008
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Tipe Kapal :

GENERAL CARGO 700 DWT

Data Kapal :
LOA : 62,50 B Mld : 9,60
LWL : 56,96 H Mld : 4,90
LPP : 55,40 T Max : 3,44

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	06 - Nov - 2012	Jumlah volume tangki yang terlalu besar harus dikurangi	
2.	13 - Nov - 2012	Lanjutkan perhitungan vol. tangki lainnya	
3.	27 - Nov - 2012	Lanjutkan perhitungan pompa ²	
4.	12 - Des - 2012	Perhitungan pompa yg lain dilanjutkan	
5.	15 - Jan - 2013	Untuk friksi tidak memakai satuan	
6.	28 - Januari - 2013	penjelasan untuk pelumas diperbaiki dan satuannya.	
7.	04 - Maret 2013.	Lanjutkan perhitungan permesinan alda	
8.	11 - Maret 2013.	Untuk spesifikasi, gambar, gambar atau tabel dimunculkan.	
9.	21 - Maret - 2013.	Permesinan Beladok.	
10.	03 - Mei - 2013	fuel oil, LO, Cooling Syst, etc	
11.	20 - Mei - 2013.	fo-LO, System.	
12.	22 - Juni - 2013	Sanitary, Ballast, Electrical. Diagram	
13.	23 - Juni - 2013	Lanjut perancangan III	

Dosen Pembimbing

(Moh. Danil Arifin, ST, MT)



LEMBAR ASISTENSI PERANCANGAN MESIN KAPAL 3

Nama : Kurniasih
Nim : 2008320008
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Tipe Kapal :

GENERAL CARGO 700 DWT

Data Kapal :
LOA : 62,50 B Mld : 9,60
LWL : 56,96 H Mld : 4,90
LPP : 55,40 T Max : 3,44

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	19 Juni 2013	Gambaran Umum tentang perancangan Mesin Kapal 3	
2.	22 Juni 2013	Lay out Kamar Mesin Tampak Atas	
3.	06 Juli 2013	Lay out Kamar mesin Tampak depan	
4.	17 Juli 2013	perbaikan Lay out Kamar mesin tentang sea chest, dan Lay out Tampak samping.	
5.	26 Juli 2013	Peletakan Exhaust pipe untuk motor induk	

Dosen Pembimbing,

(Ir. Teguh Sastrodiwongso, M.SE)



LEMBAR PERBAIKAN PERANCANGAN MESIN KAPAL

Nama : Kurniasih
 Nim : 2008320008
 Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
 Tipe Kapal :

GENERAL CARGO 700 DWT

Data Kapal :

LOA : 62,50	B Mid : 9,60
LWL : 56,96	H Mid : 4,90
LPP : 55,40	T Max : 3,44

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	3 September 2013	- Perawatan jenis Pompa Gear Pump Turple KSB. ds	
		- Perawatan jenis Pompa Sentrifugal utk fresh water, Sanitasi & Ballast. ds!	
		- Perawatan Spce Pompa-Pompa yg ada di kapal Sistem Perhidangan dengan ds!	

Dosen Penguji,

 (Muswar Muslim, ST, M.Sc)



LEMBAR PERBAIKAN PERANCANGAN MESIN KAPAL

Nama : Kurniasih
Nim : 2008320008
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Tipe Kapal :

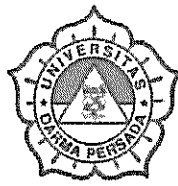
GENERAL CARGO 700 DWT

Data Kapal :
LOA : 62,50 B Mld : 9,60
LWL : 56,96 H Mld : 4,90
LPP : 55,40 T Max : 3,44

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	03 September 2013	Penjelasan Kavitasi dan Bagian - Bagian yang terkena kavitasi pada propeller. in ble	

Dosen Penguji,

3/9/2013
(Ir. Ayom Buwono)



LEMBAR PERBAIKAN PERANCANGAN MESIN KAPAL

Nama : Kurniasih
Nim : 2008320008
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Tipe Kapal :

GENERAL CARGO 700 DWT

Data Kapal :

LOA : 62,50 B Mid : 9,60
LWL : 56,96 H Mid : 4,90
LPP : 55,40 T Max : 3,44

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	4 September 2013	- Link untuk referensi di tampilkan di daftar pustaka	Df
		- Untuk lampiran berupa spek tabel gambar } di "mark"	Df

Dosen Penguji,

(Ir. Danny Faturachman)



LEMBAR PERBAIKAN PERANCANGAN MESIN KAPAL

Nama : Kurniasih
Nim : 2008320008
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Tipe Kapal :

GENERAL CARGO 700 DWT

Data Kapal :
LOA : 62,50 B Mld : 9,60
LWL : 56,96 H Mld : 4,90
LPP : 55,40 T Max : 3,44

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
	06 September 2013	- pemilihan Winch pada Crane menggunakan Electric Winch	✓
		- SWL untuk digambar sesuai dengan perencanaan dan perhitungan	✓
		- pemilihan Sistem Tutup Palka	✓
		- Perhitungan Ventilasi untuk ruang muat	✓

Dosen Penguji,

(Ir. Teguh Sastrodiwongso, M.SE)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Merancang Teknik Sistem Perkapalan. Saya berharap dengan dibuatnya Tugas Merancang Teknik Sistem Perkapalan ini, dapat memperluas dan menambah wawasan mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan UNSADA serta meningkatkan pemahaman ilmu perkapalan maupun sistem perkapalan di dunia kerja nantinya.

Penyusunan tugas merancang ini dilakukan dalam rangka memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana S1 jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada. Bentuk dari tugas merancang ini adalah "Perancangan Mesin Kapal General Cargo 700 DWT". Tak lupa pada kesempatan ini, saya mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Fanny Octaviani, ST, M.Si, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada
2. Bapak Muswar Muslim, ST, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan dan juga selaku pembimbing tugas merancang I, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas merancang ini.
3. Bapak Ir Endro Prabowo M.Sc, selaku dosen pembimbing 1 tugas merancang II yang telah memberikan masukan-masukan dan pengarahan dalam mengerjakan tugas merancang ini, sehingga dapat terselesaikan.
4. Bapak Moh. Danil Arifin, ST, MT, selaku dosen pembimbing 2 tugas merancang II yang telah memberikan pengarahan baik dalam penggambaran maupun perhitungan dalam mengerjakan tugas merancang 2 ini, sehingga dapat terselesaikan.
5. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso, M.SE, selaku dosen pembimbing tugas merancang III yang telah banyak memberikan arahan tentang lay out kamar mesin dan sistem di kapal secara umum.

6. Bapak Ir. Danny Faturachman dan Bapak Shahrin Febrin, ST, M.Si yang telah memberikan nasehat dan masukan untuk proses perancangan ini
7. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan.
8. Orang tua saya yang mana telah memberikan bantuan dan dukungan moril
9. Kak Willy Yoseph thanks banget atas bantuan dan masukan-masukannya. "Your are The Best"
10. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2008; Mutis, Anisa, Radityo, Yakobus, Haslianti, Madok, Arif, Mitra, Adista, Ayim, Heiru, Awang, Barri pokoknya semangat terus...
11. Teman-teman kuliah Fakultas Teknologi Kelautan angkatan 2009 ; Onieca, Hadi, Pesta, Sigit, Usep, dan yang lainnya.
12. Teman-teman dan Adik-adik Fakultas Teknologi Kelautan
13. Teman-teman Unsada Karate Club (UKC Kerz)
14. Para alumni yang telah banyak memberi masukan dalam penyusunan merancang yang tidak bisa disebutkan satu persatu saya ucapkan banyak terima kasih.
15. Derry Nugroho yang selalu memberi support. Thank's for all sayank

Sehingga saya dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Merancang ini dengan baik. Tiada Gading Yang Tak Retak begitu juga dengan saya, walaupun saya sudah cukup maksimal dalam penyusunan merancang ini, pada akhirnya pembacalah yang lebih mengetahui berbagai kekurangannya. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Merancang ini. Akhir kata, penulis mengucapkan mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan Tugas Merancang ini.

Jakarta, Juni 2013

Kurniasih



DAFTAR ISI

LEMBAR ASISTENSI	
LEMBAR PERBAIKAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Tujuan Penulisan	I-2
I.3. Batasan Masalah	I-2
I.4. Sistematika Penulisan	I-2
BAB II PERENCANAAN PERHITUNGAN MOTOR INDUK DAN BALING – BALING KAPAL	
2.1. Dasar Teori Hambatan.....	II-1
2.1.1. Diagram Guldhammer dan Harvald.....	II-3
2.2. Perhitungan Daya Mesin Motor Induk.....	II-6
2.2.1. Data-data Kapal Rancangan.....	II-6
2.2.2. Perhitungan Koefisien-koefisien Kapal.	II-7
2.2.3. Perhitungan Hambatan Kapal Kecepatan 11 knot	II-8
2.3. Penentuan Ukuran Utama Baling – baling Kapal	II-19
2.3.1. Perencanaan Baling – baling Kapal	II-20
2.3.2. Perhitungan Kavitas.....	II-25
2.3.2.1. Konstanta Kavitas	II-27
2.3.2.2. Koefisien Gaya Dorong	II-28
2.3.2.3. Prediksi Resiko Kavitas Dengan Diagram Burril	II-32
BAB III RENCANA UMUM	
3.1. Gading – Gading	III-1
3.2. Jumlah Crew	III-2
3.3. Perhitungan Kapasitas Tangki	III-3
3.3.1. Tangki Bahan Bakar	III-3

3.3.2. Tangki Settling	III-6
3.3.3. Tangki Servis	III-6
3.3.4. Tangki Minyak Pelumas	III-6
3.3.5. Tangki Air Tawar	III-8
3.3.6. Tangki Air Ballast	III-12
BAB IV SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK	
4.1. Sistem Udara Start.....	IV-1
4.2. Sistem Bahan Bakar	IV-4
4.2.1. F.O. Transfer Pump	IV-4
4.2.2. F.O. Supply Pump	IV-8
4.3. Sistem Pelumasan	IV-12
4.4. Sistem Pendingin	IV-16
4.4.1. Sistem Pendingin Air Tawar	IV-16
4.4.2. Sistem Pendingin Air Laut	IV-20
BAB V SISTEM PELAYANAN UMUM	
5.1. Sistem Bilga	V-1
5.2. Sistem Ballast	V-2
5.3. Sistem Sanitari dan Domestik.....	V-10
5.4. Sistem Pemadam Kebakaran	V-25
BAB VI PERMESINAN GELADAK	
6.1. Mesin Kemudi	VI-1
6.2. Mesin Jangkar	VI-5
6.3. Mesin Tali – Temali	VI-8
6.4. Perhitungan Daya Boat Winch	VI-10
6.4. Cargo Winch.....	VI-14
BAB VII PENGKONDISIAN UDARA DAN VENTILASI	
7.1. Ventilasi Kamar Mesin.....	VII-1
7.2. Ventilasi Ruang Akomodasi.....	VII-3
7.3. Ventilasi Ruang Muat.....	VII-4
7.4. Pengkondisian Untuk Ruang-Ruang Kapal.....	VII-6

BAB VIII PERHITUNGAN BEBAN GENERATOR

8.1.	Perhitungan Daya Kebutuhan Listrik Kapal	VIII-1
8.2.	Perhitungan Daya dan Unit Lampu	VIII-1
8.2.1.	Beban Listrik Sistem Nautikal, komunikas dan Peralatan Keselamatan.....	VIII-6
8.2.2.	Beban Listrik Sistem Monitoring dan Lampu Navigasi.....	VIII-6
8.2.3.	Beban Listrik Sistem Pelayanan Mesin Induk.....	VIII-7
8.2.4.	Beban Listrik Sistem Pelayanan Umum	VIII-7
8.2.5.	Beban Listrik Sistem Permesinan Geladak	VIII-7
8.2.6.	Beban Listrik Sistem Pendinginan	VIII-8
8.3.	Perencanaan Perhitungan Generator	VIII-10
8.4.	Baterai Darurat	VIII-11

BAB IX PERLENGKAPAN DAN KESELAMATAN KAPAL..... IX

BAB X KESIMPULAN DAN SARAN

10.1.	Kesimpulan	X-1
10.2.	Saran – saran	X-5

DAFTAR NOTASI

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam zaman era globalisasi saat ini, perkembangan sarana transportasi sangat berkembang pesat, baik transportasi darat, udara dan laut. Sejalan perkembangan dan penerapan teknologi serta kesiapan sumber daya manusia yang merupakan sebagai pelaku didalam Negara yang sedang berkembang seperti Indonesia ini.

Indonesia yang merupakan sebuah Negara maritim yang luas perairannya mencapai 3,2 juta m² dengan hamparan beribu-ribu pulau, oleh karena itu Indonesia membutuhkan sarana transportasi laut yang memadai, baik untuk mengangkut sumber daya alamnya yang melimpah, seperti (kapal cargo dan tanker), transportasi penyebrangan antar pulau, seperti (kapal ferry), maupun sebagai sarana produksi hasil laut, yaitu (kapal ikan).

Sebuah kapal general cargo adalah kapal dagang yang dirancang khusus untuk mengangkut salah satu sumber daya alam seperti beras, terigu, biji-bijian, batu bara, dan semen. dimana Indonesia merupakan salah satu negara penghasil beras, terigu, biji-bijian, batu bara, dan semen yang juga merupakan kebutuhan yang essential baik untuk industry maupun rumah tangga yang mana dalam pendistribusiannya sangat besar kontribusinya terhadap pendapatan Negara Indonesia. Kapal general cargo pada umumnya didesain khusus untuk tugasnya, dilengkapi dengan crane dan mekanisme lainnya untuk melakukan kegiatan bongkar muatnya.

Mengingat muatan yang diangkut kapal tingkat bahayanya lebih tinggi, maka dalam rancang bangun selain dikaji dari segi ekonomis, juga harus memperhatikan segi keselamatan dan dampaknya terhadap lingkungan disekitarnya.

Selanjutnya secara fisik kapal dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu :

- Kontruksi lambung (Hull Design)
- Perancangan bagian permesinan (Machinery Design)
- Perancangan kelistrikan (Electrical Design)

Dalam hal merancang kapal, Pada kelompok kedua pekerjaan (Machinery Design) dilakukan oleh ahli-ahli dibidang permesinan kapal untuk merencanakan penggerak utama, sistem propulsi, sistem instalasi listrik, sistem transmisi, serta merencanakan keeluruhan sistem dan peralatan yang diperlukan dikapal.

Perencanaan tata letak peralatan dikamar mesin adalah satu hal yang terpenting karena didalam ruangan tersebut terletak peralatan utama untuk menggerakkan kapal, beserta perlengkapannya yang mempengaruhi stabilitas kapal, dan kemudahan beroperasi, serta pemeliharaannya.

Sedangkan perancangan kelistrikan meliputi system penerangan dan kebutuhan kelistrikan lainnya, serta perhitungan daya listrik yang dibutuhkan pada saat berlayar, olah gerak, atau pada saat kapal sandar dipelabuhan. Sehingga didalam perencanaan banyak referensi yang digunakan sebagai pedoman baik standar teknis dan klasifikasi, agar kapal yang dibangun dapat layak melaut dan memenuhi keamanan, serta kenyamanan.

1.2 Tujuan Penulis

Sesuai dengan tugas mata kuliah wajib yakni tugas merancang permesinan kapal, penulis dalam membuat tugas merancang ini bertujuan untuk :

- a. Memperdalam ilmu teori yang telah dipelajari dalam kuliah.
- b. Mengaplikasikannya dalam perencanaan sistem permesinan di kapal.
- c. Mampu merancang sistem-sistem yang ada pada sebuah kapal, baik itu merancang atau merencanakan kamar mesin maupun merencanakan motor induk dan motor Bantu serta kelengkapan dari sistem-sistem yang melayaninya sesuai dengan spesifikasi kapal yang mempunyai nilai ekonomis.
- d. Sebagai syarat untuk menempuh gelar kesarjanaan (S1) pada jurusan Teknik Sistem Perkapalan Universitas Darma Persada.

1.3 Batasan Masalah

Karena luasnya permasalahan dalam rancang bangun kapal, penulis akan membatasi pembahasan dalam hal perancangan permesinan kapal yang meliputi :

- Rencana umum kapal (General arrangement)
- Perhitungan mesin induk dan sistem propulsi
- Perencanaan sistem untuk melayani motor induk
- Perencanaan sistem pelayanan umum kapal
- Perencanaan permesinan bantu
- Perhitungan beban generator

1.4 Sistematika Penulisan

Didalam penulisan tugas merancang permesinan kapal ini, sebagai usaha untuk mempermudah pembaca memahami tulisan ini, maka penulis membagi sistematika dalam beberapa bab. Pembahasan setiap bab dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan membahas deskripsi perancangan mesin kapal secara singkat dan menyeluruh yang meliputi : latar belakang penulisan, tujuan penulisan, batasan penulisan, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II. PERENCANAAN PERHITUNGAN MOTOR INDUK DAN BALING-BALING KAPAL

Dalam bab ini akan dibahas mengenai perhitungan tahanan kapal, penentuan motor induk yang akan digunakan serta sistem propulsinya.

BAB III. PERENCANAAN UMUM

Dalam bab ini akan dibahas mengenai perhitungan gading-gading, jarak gading, penentuan letak sekat tukuran, sekat buritan dan pembagian jumlah crew dan Perhitungan Kapasitas Tangki.

BAB IV. SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK

Dalam bab ini akan membahas seluruh komponen motor induk dan motor bantu baik yang terletak didalam kamar mesin.

BAB V. SISTEM PELAYANAN UMUM DI KAPAL

Kapal mempunyai sistem pelayanan umum atau segala kebutuhan dan keperluan yang menunjang dari sistem tersebut, yang berfungsi untuk menjaga agar kapal tetap kering, nyaman dan aman dari bahaya tenggelam, kebakaran dan gangguan yang lainnya.

BAB VI. PERMESINAN GELADAK

Dalam bab ini akan dibahas system mesin-mesin dan perlengkapan kapal yang ada di geladak.

BAB VII. SISTEM PENDINGIN DAN PENGKONDISIAN UDARA

Dalam bab ini akan membahas kebutuhan pendingin dan pengkondisian udara pada setiap ruangan.

BAB VIII. PERHITUNGAN BEBAN LISTRIK

Dalam bab ini akan dibahas kebutuhan daya listrik dan beban generator sebagai penyuplai tenaga listrik di kapal.

BAB IX. PERLENGKAPAN DAN KESELAMATAN KAPAL

Dalam bab ini akan dibahas perlengkapan dan keselamatan yang dibutuhkan dalam rancangan kapal ini.

BAB X. PENUTUP

Dalam bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil perancangan

