

TUGAS AKHIR

# **PERENCANAAN PROPELLER TANKER 4000 DWT**

DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT MEMPEROLEH GELAR  
STRATA SATU (S-1) TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

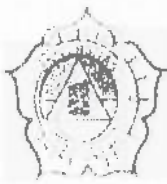
Oleh:

**Thomas Wibowo**

**02320001**



**TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2006**



**UNIVERSITAS DARMAPERSADA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**  
**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN**  
**Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450**  
**Telp. 8649051 – 57. Ext. 2029**

**SURAT KETERANGAN**  
**PERMOHONAN UJIAN SIDANG**  
**TUGAS AKHIR/ SKRIPSI**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Thomas W

Nim : 02320001

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas Akhir / Skripsi:

**Perencanaan Propeller Tanker 4000DWT**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti ujian sidang Tugas Akhir / Skripsi Teknik Sistem Perkapalan dan telah menyelesaikan Tugas Akhir/ Skripsi yang sebagaimana merupakan syarat untuk memperoleh gelar Strata satu (S-1) Teknik Sistem Perkapalan.

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE	Agustus 2006	
2.	Ir. Endro Prabowo, Msc	Agustus 2006	

Jakarta, 11 Agustus 2006

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

(Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE)

(Ir. Danny Faturachman, MM)



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

( Formulir Perbaikan )

**TUGAS AKHIR**

Memperhatikan Ketentuan Sidang Tugas Akhir pada tanggal 11 Agustus 2006, untuk mengadakan perbaikan sesuai daftar Perbaikan terlampir:

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Thomas W.  
N I M : 02320001  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Judul Tugas Akhir:

**"Perencanaan Propeller Pada Kapal Tanker 4000 DWT"**

Telah memperbaiki koreksi-koreksi yang disarankan Dosen Penguji waktu Ujian Tugas Perancangan Mesin Kapal:

No	Dosen Pembimbing dan Penguji	Disetujui tanggal	Paraf
1.	Jaldonwarso . I	22-08-06	
2.	Danny F.	23-8-2006	
3.	AUGUSTINUS PURBA	23-8-2006	
4.	Murwan. M	28-8-2006	
5.			
6.			

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

(Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE )

Jakarta, 27 Agustus 2006  
Ketua Jurusan  
Teknik Sistem Perkapalan

(Ir. Danny Faturachman, MM)



**LEMBAR ASISTENSI**  
**TUGAS AKHIR**

Nama : Thomas W  
 N.I.M. : 02320001  
 Judul :

**Perencanaan Propeller  
 Tanker 4000 DWT**

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	6 Juli 2006	Perbaikan perhitungan ukuran propeller	
2.	27 Juli 2006	Perbaikan gambar desain mesin propeller	
3.	31 Agustus 2006	Perbaikan perhitungan kumpresi	
4.	4 Agustus 2006	Perbaikan gambar shafting propeller	
5.	7 Agustus 2006	Revisi rille diameter	
6.	Z		
7.			
8.			
9.			

Mengetahui  
 Dosen Pembimbing

(Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSc)



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450

Telp. 8649051 -57 .Ext. 2029

## LEMBAR ASISTENSI TUGASAKHIR

Nama : Thomas W  
N.I.M. : 02320001  
Judul :

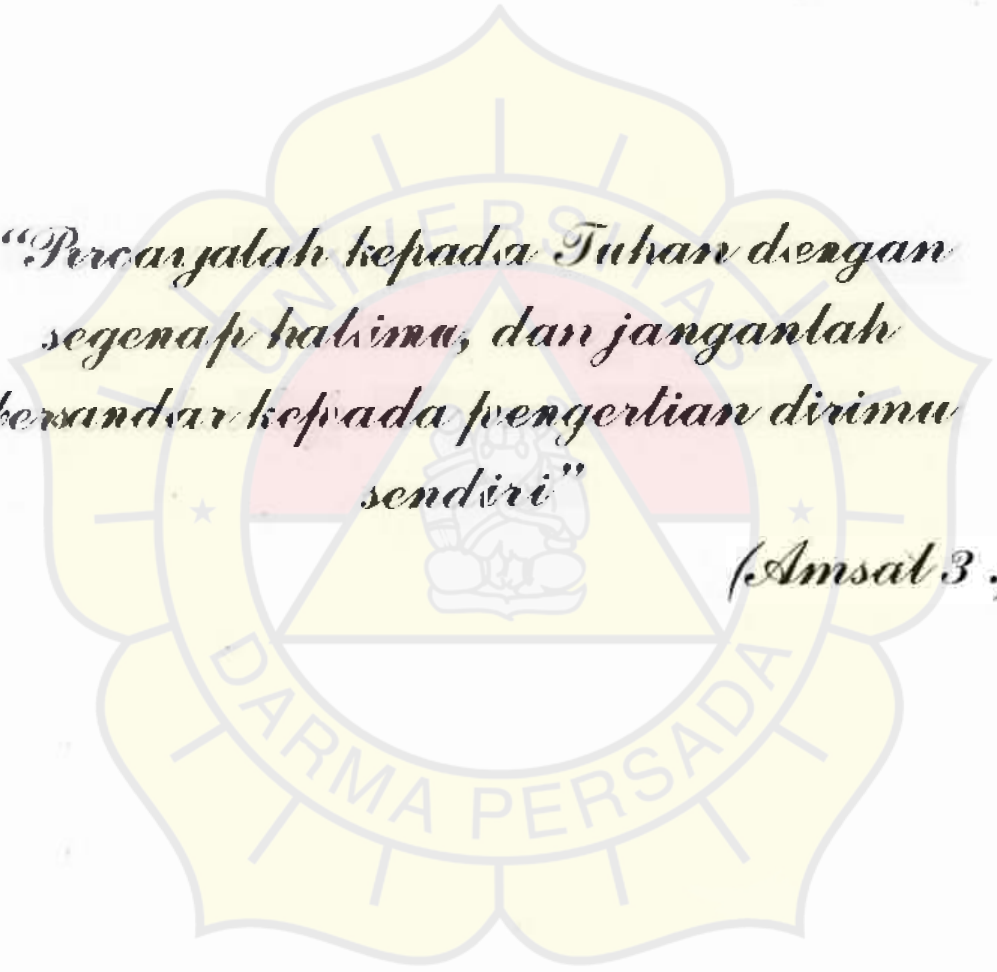
### Perencanaan Propeller Tanker 4000 DWT

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	10 July 2006	Pertemuan Redaksional tanda. Luring	f
2.		tanpa spasi	
3.	3 Agustus 2006	Hitung Propeller Clearance.	f
4.	4 Agustus 2006	Bab IV ditubala prop. digabung	f
5.		ke bab III	f
6.		Bisa lagi	f
7.			
8.			
9.			

Mengetahui

Dosen Pembimbing

(Ir. Endro Prabowo, Msc)



*“Percayalah kepada Tuhan dengan  
segenap halsimu, dan janganlah  
berbandar kepada pengertian dirimu  
sendiri”*

*(Amsat 3 :)*

## ABSTRAKSI

Sejak pemakaian pertama secara praktis pada kapal pada awal abad ke-18, pemakaian *propeller* sebagai alat penggerak kapal umumnya adalah yang paling dominan dan terbanyak yang digunakan untuk kapal-kapal segala ukuran. *Propeller* itu dikonstruksikan sebagai sekrup atau *screw* pendorong dan dipasang di kapal serendah-rendahnya.

Dalam perencanaan *propeller* banyak faktor yang harus diperhitungkan, selain efisiensi *propeller* sebaik-baiknya, namun seorang perencana juga harus merencanakan agar *propeller* dapat berkerja dengan optimal dan tidak mengganggu fungsi kapal.

Sebagai contoh semakin besar diameter *propeller* semakin besar pula efisiensinya, namun sebagai seorang perencana kita juga harus memperhatikan dimensi kapal (dalam hal ini tinggi buritan) sehingga *propeller* yang dipilih tidak terlalu dekat dengan buritan yang akan menyebabkan getaran yang berlebihan dan kebisingan pada kapal. Oleh karena itu kita harus menghitung kelonggaran *propeller* terhadap buritan kapal sesuai dengan regulasi badan klasifikasi dimana kapal tersebut dikelaskan.

Selain itu jumlah daun juga sangat berpengaruh pada kinerja *propeller*, semakin sedikit jumlah daun semakin besar pula efisiensinya, namun berbanding terbalik dengan ketidak stabilan dan getaran yang ditimbulkan oleh *propeller* tersebut.

Selain itu seorang perencana juga harus merencanakan sistem pendukung *propeller* seperti poros dan perlengkapannya. Sebagai contoh kita harus merencanakan sistem pelumasan poros *propeller* agar *propeller* dapat bekerja dengan optimal dan daya yang dapat disalurkan sebesar mungkin.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

ABSTRAKSI

DAFTAR ISI

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1 Latar Belakang
- 1.2 Tujuan Penulisan
- 1.3 Rumusan Masalah
- 1.4 Batasan Masalah
- 1.5 Metode Penulisan
- 1.6 Sistematika Penulisan

BAB II TEORI PERENCANAAN *PROPELLER*

- II.1 Umum
- II.2 Bentuk Daun dan Irisan Daun *Propeller*
  - II.2.1 Bentuk Daun *Propeller*
  - II.2.2 Bentuk Irisan Daun *Propeller*
- II.3 Diameter *Propeller*
- II.4 Jumlah Daun *Propeller*
- II.5 *Pitch Propeller*
- II.6 Kavitas



**BAB III PERENCANAAN PROPELLER PADA KAPAL TANKER 4000**

**DWT**

III.1 Data Ukuran Pokok Kapal

III.2 Data Mesin Penggerak Kapal

III.3 Penetapan Jumlah Daun *Propeller*

III.4 Perhitungan Diameter *Propeller* Menggunakan Diagram BP- 5

III.5 Perhitungan Kavitasasi Pada *Propeller*

III.6 Penentuan Tipe dan Diameter *Propeller*

III.7 Perhitungan *Propeller Clearance*

III.8 Pemilihan Bahan

III.9. Pemeriksaan Kekuatan Daun *Propeller*

III.9.1 Perhitungan Tebal Blade Pada jarak 0,25 dan 0,6 R

III.9.2 Perhitungan Kekuatan Daun *Propeller*

**BAB IV PERHITUNGAN DIAMETER POROS DAN BOSS PROPELLER**

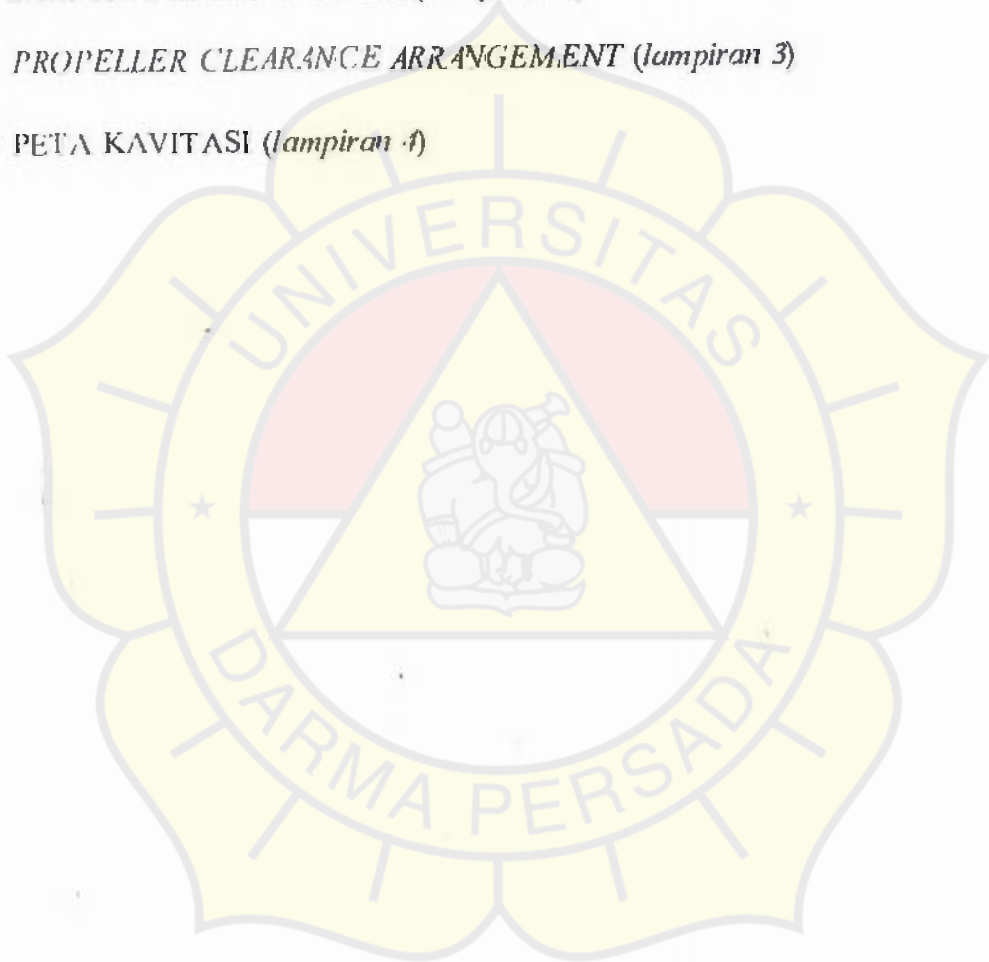
IV.1 Penentuan Diameter Poros *Propeller*

IV.2 Perencanaan Ukuran *Boss Propeller*

**BAB V PENUTUP**

## DAFTAR LAMPIRAN

- *PROPELLER BLADE (lampiran 1)*
- *SHAFTING ARRANGEMENT (Lampiran 2)*
- *PROPELLER CLEARANCE ARRANGEMENT (lampiran 3)*
- *PETA KAVITASI (lampiran 4)*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Baling-Baling ulir (*Screw Propeller*) merupakan bentuk alat penggerak kapal yang paling umum. Sebuah *Screw Propeller* mempunyai dua buah daun atau lebih yang menjorok dari *hub* atau *boss*. *Boss* ini dipasang pada poros yang digerakan oleh mesin penggerak kapal. Daun baling-baling tersebut merupakan bagian yang menyatu dengan *hub* (*Fixed Pitch Propeller*), atau merupakan bagian yang dapat dilepas dari dan dipasang pada *hub* (umumnya jarang dipakai), atau merupakan daun yang dapat dikendalikan (*Controllable Pitch Propeller*). *Propeller* pada umumnya diletakan pada kedudukan yang serendah mungkin di bagian belakang kapal. Suatu baling-baling harus memiliki garis tengah (diameter) sedemikian rupa sehingga bila kapal dalam keadaan bermuatan penuh (*Full Loaded*) baling-baling tersebut akan terbenam dan dengan memadai sehingga dapat menghindari sejauh mungkin terjadinya fenomena terikutnya udara (*Air Drawing*) dan pemacuan baling-baling (*racing*) ketika kapal mengalami pergerakan angguk (*pitching*).

Ada beberapa macam metode yang bisa digunakan dalam merancang *propeller* yaitu dengan mengadakan serangkaian percobaan dengan menggunakan model *propeller*. Percobaan ini telah lama dilakukan antara lain oleh *Taylor* di Amerika, *Gawn* di Inggris, *Troost* di Belanda dan oleh TTRI di Jepang.

Kebanyakan dari *screw test* yang sudah dilaksanakan sampai sekarang terdiri sari beberapa model *propeller*, masing-masing terdiri dari 5- 6 model. Dimana ukuran- ukuran karakteristiknya yaitu:

- Diameter (D)
- Jumlah Daun (Z)
- *Blade Ratio* (Fa/F)
- Bentuk Garis Lurus Daun

- Tebal Daun
- *Blade Ratio* (d/D)

semua dibuat sama, sedangkan harga H/D diubah- ubah secara sistematis.

Berikut ini contoh *screw propeller*:

### 1. AU TYPE PROPELLER

Propeller tipe ini dikembangkan oleh *TTRI* di Jepang, berdaun 4, 5, 6 dan 7. *propeller* tipe ini dibuat berdasarkan makin bertambahnya ukuran kapal sehingga tenaga mesin penggeraknyapun bertambah besar dan juga adanya kebutuhan kapal- kapal berkecepatan tinggi yang membutuhkan tenaga mesin penggerak yang lebih kuat

### 2. WAGENINGEN B- SCREW SERIES

*Propeller* ini dinamakan tipe *propeller* tipe *B- Series*. Dikembangkan oleh *Troost* dari *Nederlands Ship Model Basin Wageningen (NSMB)* pada tahun 1948 yaitu dengan melalui percobaan *open water test* dari *propeller* tipe itu.

*Propeller* ini mempunyai daun lebih lebar diujungnya dan berpenampang *circular back* pada ujungnya (*Blade Tips*) dan penampang *aerofoil* pada bagian lainnya sampai pangkal daun.

Mengingat ini hal tersebut, maka kiranya pembangunan kapal baru ini tidak terlepas dari perencanaan *propeller* yang cermat sehingga kapal dapat bergerak dengan kecepatan yang diinginkan.

## L2 Tujuan Penulisan

Tujuan yang diharapkan penulis dalam menulis tugas akhir ini adalah :

- Dapat menentukan *propeller* yang optimal pada kapal tanker 4000 DWT
- Dapat memperhitungkan kekuatan *propeller*
- Sebagai bahan referensi bagi penulis- penulis dalam membuat karya ilmiah.

### 1.3 Rumusan Masalah

Dalam perencanaan *propeller* banyak faktor yang harus diperhitungkan seperti faktor kavitasi, faktor kekuatan *propeller* agar dapat menentukan jenis *propeller* yang optimum.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi kekeliruan dalam pembahasan tugas akhir ini guna mencapai tujuan penulisan yang dibuat penulis, maka penulis akan membatasi penulisan tugas akhir ini dengan mempertimbangkan beberapa faktor, antara lain :

- Perencanaan *propeller* ini dibuat sesuai dengan data tugas merancang tata letak kamar mesin kapal yaitu Tanker 4.000 DWT
- Menggunakan ketentuan- ketentuan dalam buku peraturan dari Biro Klasifikasi Indonesia dimana kapal rancangan tersebut dikealaskan
- *Propeller* baru yang akan digunakan dirancang dari tipe *B- series*
- Hanya akan dilihat hal- hal yang menyangkut instalasi propulsi saja dan yang dimaksud instalasi propulsi disini adalah mesin induk dan *propeller*

### 1.5 Metode Penulisan

Penulis dalam membuat tugas akhir ini menggunakan metode kepustakaan, dalam metode ini penulis juga membagi beberapa sumber menjadi beberapa kategori menurut banyaknya bahan yang diambil dalam pembuatan karya ilmiah ini

Sumber tersebut adalah:

#### 1. Sumber primer

Pada sumber ini khususnya, penulis mengambil sebagian besar bahan guna untuk pembuatan tugas akhir ini. Dalam hal ini penulis mengambil sumber primer dari buku yang tersedia yang berhubungan dengan judul yang diambil penulis.

## 2. Sumber sekunder

Pada sumber ini, penulis mengambil bahan yang cukup banyak guna untuk pembuatan tugas akhir ini. Dalam hal ini penulis mengambil sumber sekunder dari beberapa nara sumber yang dapat dipercaya, salah satu contohnya ialah dosen pengajar Fakultas Teknologi Kelautan UNSADA.

## 3. Sumber Tersier

Pada sumber ini, penulis mengambil bahan yang tidak cukup banyak guna untuk pembuatan tugas akhir ini. Dalam hal ini penulis mengambil sumber tersier dari beberapa artikel media, contohnya ialah artikel dari beberapa majalah, koran dan internet yang berhubungan dengan judul yang diambil penulis

### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan karya ilmiah ini penulis membahas permasalahan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### BAB I – PENDAHULUAN

Dalam bab ini penulis akan menjelaskan latar belakang masalah, tujuan penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan

#### BAB II TEORI PERENCANAAN *PROPELLER*

Dalam bab ini penulis membahas mengenai teori-teori yang akan digunakan untuk merencanakan *propeller* pada kapal tanker 4000 DWT

#### BAB III PERENCANAAN *PROPELLER* PADA KAPAL TANKER 4000 DWT

Dalam bab ini penulis merencanakan *propeller* yang akan digunakan pada kapal tanker 4000 DWT.

BAB V PERHITUNGAN DIAMETER POROS DAN BOSS PROPELLER

Dalam bab ini penulis menghitung diameter poros propeller dan boss propeller yang dirancang.

BAB VI PENUTUP

Dalam bab ini penulis akan menguraikan kesimpulan dari seluruh pembahasan yang terdapat dalam penulisan tugas akhir ini

