

TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL

PERENCANAAN LAY-OUT KAMAR MESIN
KAPAL BANTU KENAVIGASIAN - AID TENDER 550 GRT

Oleh

Basuki Purnomo

NIM : 96320908



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

2001



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051, 8649053, 8649057 Fax. 8649052

E-mail : unsada@rad.net.id

SURAT KETERANGAN PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS MERANCANG MESIN KAPAL

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Basuki Purnomo

N.I.M : 96320908

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas Merancang Mesin Kapal :

AID TENDER VESSEL 550 GRT

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas

Merancang Mesin Kapal dan menyelesaikan Tugas tersebut.

| No. | Dosen Pembimbing | Disetujui / Tanggal | Paraf |
|-----|--------------------------|---------------------|-------|
| 1 | Ir. Suwardi Masrun M.Sc. | 19/04/2001 | |
| 2 | Ir. Endro Prabowo M.Sc. | 19/04/2001 | |

Jakarta,

Mengetahui,

Dekan

(Ir. Marthin J. Tamaela)

Ketua Jurusan

Teknik Sistem Perkapalan

(Ir. Suwardi Masrun M.Sc.)



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

(Formulir Perbaikan)

TUGAS MERANCANG MESIN KAPAL

Memperhatikan ketentuan sidang Tugas Merancang Mesin Kapal tanggal 25 April 2001,
untuk mengadakan perbaikan sesuai daftar data perbaikan terlampir :

Nama : Basuki Purnomo

N I M : 96320908

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas Merancang Mesin Kapal :

**“ PERENCANAAN LAY-OUT KAMAR MESIN
KAPAL BANTU KENAVIGASIAN – AID TENDER 550 GRT “**

| No. | Dosen Pembimbing | Disetujui Tanggal | Paraf |
|-----|-----------------------------------|----------------------|-------|
| 1. | Ir. Suwardi Masrun M.Sc. | 5/06/2001 | |
| 2. | Ir. Teguh Sastrodiwongso M.S Eng. | 25/5-2001 | |
| 3. | Dr. Ir. Donny Achirudin M.Eng | 14/5-2001 | |
| 4. | Ir. Endro Prabowo M.Sc. | 14/5-2001 | |

Jakarta, 5 Juni 2001

Mengikuti,

Dekan/Pudek I

Ir. Marthin J. Tamaela
(.....)

Ketua Jurusan

Teknik Sistem Perkapalan

Ir. Suwardi Masrun Msc.
(.....)



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

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL

Nama : Basuki Purnomo
N.I.M : 96320908
Judul : Perancangan Mesin Kapal Aid Tender
Type : Aid Tender Lpp : 42,00 m
B : 9,50 m. T : 3,70 m
Vs : 11,00 Knot Trayek : Tanjung Priok

| No. | Tanggal | Materi | Paraf |
|-----|------------|---|-----------|
| | 5/06/2001. | - Telah dikerjakan dan diselesaikan perbaikan-perbaikan yang disarankan oleh para penguji | <i>Am</i> |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Mengetahui
Pembimbing Utama


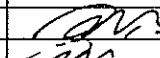
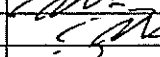
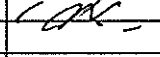

Ir. SU'WARDI MASRUN, M.Sc



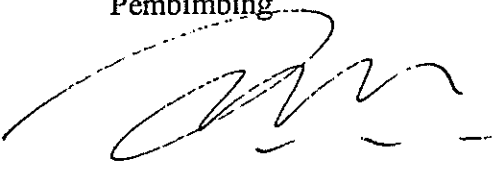
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL
 Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450
 Telp. 8649051-57 Pes. 2029

LEMBAR ASISTENSI
TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL II

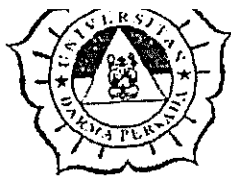
Nama : Basuki Purnomo
 N.I.M : 96320908
 Judul : Perancangan Mesin Kapal Aid Tender
 Type : Aid Tender Lpp : 42,00 m
 B : 9,50 m T : 3,70 m
 Vs : 11,00 Knot Trayek : Tanjung Priok

| No. | Tanggal | Materi | Paraf |
|-----|------------|--|---|
| 1. | 3-08-2000 | Dicantumkan Spesifikasi Mesin – Mesin Bantu : - Windlass - Mesin Kemudi - Capstan |  |
| 2. | 03-11-2000 | Mesin Geladak |  |
| 3. | 07-11-2000 | Gambar Sistem Utama Kapal. |  |
| 4. | 10-11-2000 | Gambar Sistem Bantu di Kapal. |  |
| 5. | 11-12-2000 | Instalasi Listrik |  |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Mengetahui
 Pembimbing



Ir. AGUNG SUDRAJAD



LEMBAR ASISTENSI
TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL I

Nama : BASUKI PURNOMO

N.I.M : 96320908

Judul : Perancangan Mesin Kapal
Aid Tender

| | |
|-------------------|------------------------|
| Type : Aid Tender | Lpp : 42,00 m |
| B : 9,50 m | T : 3,70 m |
| Vs : 11,00 Knot | Trayek : Tanjung Priok |

| No. | Tanggal | Materi | Paraf |
|-----|-------------|--|-------|
| 1. | 20-12-99 | Perhitungan kambaran & perhitungan KSHP | |
| 2. | 28-12-99 | - Referensi rumus dilampirkan - Perhitungan diameter Propeller dan diameter poros Propeller di cek kembali! - Lampiran General Arrangement Engine Room | |
| 3. | 5-1-2000 | Dilampirkan to gambar propeller | |
| 4. | 20 Jan 2000 | - Dicari cara perhitungan trailing & leading edge - perhitungan / pembuatan digital. | |
| 5. | 7 Feb 2000 | Hce | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Mengetahui
Pembimbing

Ir. MUSWAR MUSLIM

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kepada ALLAH SWT, penulis dapat menyelesaikan Tugas Perancangan Mesin Kapal ini, dengan segala kekurangannya. Tugas ini dibuat sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Dalam penyusunan Tugas ini penulis banyak menerima bantuan dalam penyelesaiannya, dan ijinilah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

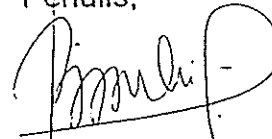
1. Bpk. Ir. Marthin J. Tamaela, Dekan Fakultas Teknologi Kelautan.
2. Bpk. Ir. Suwardi Masrun Msc, Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan dan Dosen Pembimbing Utama Tugas Perancangan Mesin Kapal.
3. Bpk. Ir. Muswar Muslim, Dosen Pembimbing Perancangan Mesin Kapal I.
4. Bpk. Ir. Agung Sudrajad, Dosen Pembimbing Tugas Perancangan Mesin Kapal II.
5. Rekan-rekan sejurusan yang membantu penyelesaian Tugas Perancangan Mesin Kapal ini.

Semoga Allah SWT, membalas budi baik yang telah diberikan kepada penulis, Amin.

Penulis mohon maaf bila terdapat kesalahan dan kekurangan baik isi maupun penulisan, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Jakarta, Maret 2001

Penulis,



Basuki Purnomo

96320908

DAFTAR ISI

- SURAT KETERANGAN PERMOHONAN UJIAN SIDANG TUGAS MERANCANG MESIN KAPAL
- LEMBAR ASISTENSI TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL
- KATA PENGANTAR
- DAFTAR ISI

| | Hal. |
|---|------|
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Tujuan Perancangan Mesin Kapal | 1 |
| 1.3 Batasan Perancangan Mesin Kapal | 2 |
| 1.4 Metoda Perancangan Mesin Kapal | 3 |
| BAB II PERENCANAAN PERHITUNGAN MOTOR INDUK, PERMESINAN GELADAK DAN MOTOR BANTU | |
| II.1 Perhitungan Daya Mesin dan Pemilihan Alat Propulsi Kapal. | |
| II.1.1. Hambatan Kapal | 4 |
| II.1.1.1 Diagram Guldhammer dan Harvald | 6 |
| II.1.1.2. Data-data Kapal Rancangan | 12 |
| II.1.1.3 Perhitungan Hambatan Kapal Pada Kecepatan 11 Knot. | 13 |
| II.1.2 Penentuan Ukuran Utama Baling Baling Kapal | 21 |
| II.1.2.1 Perencanaan Baling Baling Kapal | 22 |
| II.1.2.2 Perhitungan Kavitas | 27 |
| II.1.4 Perhitungan Blade Elemen | 33 |
| II.1.5 Perhitungan Poros Baling Baling | |

| | |
|--|----|
| II.1.5.1. Diameter Poros Baling Baling | 33 |
| II.1.5.2 Diameter Poros Antara | 34 |
| II.2 Permesinan Geladak | |
| II.2.1 Mesin Kemudi | 35 |
| II.2.2 Mesin Jangkar (Windlass) | |
| II.2.2.a. Penentuan Jumlah Jangkar | 40 |
| II.2.2.b Perhitungan Windlass pada Bow Anchor | 42 |
| II.2.3 Mesin Tali Temali (Capstan) | |
| II.2.3.a Gaya Tarik pada Penggulung Warping Winch | 45 |
| II.2.3.b. Putaran Poros Penggulung | 45 |
| II.2.3.c Torsi Pada Penggulung | 46 |
| II.2.3.d Daya Pada Motor Capstan | 46 |
| II.3 Perhitungan Kapasitas Tanki | |
| II.3.1 Volume Tanki bahan Bakar Motor Induk | 47 |
| II.3.2 Volume Tanki Bahan Bakar Motor Bantu | 48 |
| II.3.3 Volume Tanki Minyak Pelumas | 49 |
| II.3.4 Volume Tanki Air Tawar | 49 |
| II.4 Sistem Melayani Motor Induk | |
| II.4.1 Sistem Start | 51 |
| II.4.2 Sistem Bahan Bakar | |
| II.4.2.1 Fuel oil Transfer Pump | 52 |
| II.4.3 Sistem Pelumasan | 55 |
| II.4.4. Sistem Pendinginan | 55 |
| II.5 Sistem Pelayanan Umum di Kapal | |
| II.5.1 Sistem Bilga | 58 |

| | |
|--|----|
| II.5.2. Sistem Ballast | 63 |
| II.5.3 Sistem Sanitary | 66 |
| II.5.4 Sistem Pemadam Kebakaran dan General Service | 74 |
| II.5.5 Pemilihan Pompa | 76 |
| II.6 Pengkondisian Udara | |
| II.6.1 Sistem Ventilasi | 79 |
| II.7 Motor Bantu | |
| II.7.1 Perhitungan Daya Kebutuhan Listrik Kapal | 85 |
| II.7.2 Perencanaan Perhitungan Generator Utama | 86 |
| II.7.3 Generator Pelabuhan (Harbour Generator) | 87 |
| II.7.4 Battery Darurat | 88 |
| | |
| BAB III PENUTUP | |
| - Kesimpulan | 89 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 91 |
| | |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | |
| | |
| TABEL-TABEL | |
| | |
| DAFTAR NOTASI | |
| | |
| GAMBAR-GAMBAR | |

DAFTAR TABEL

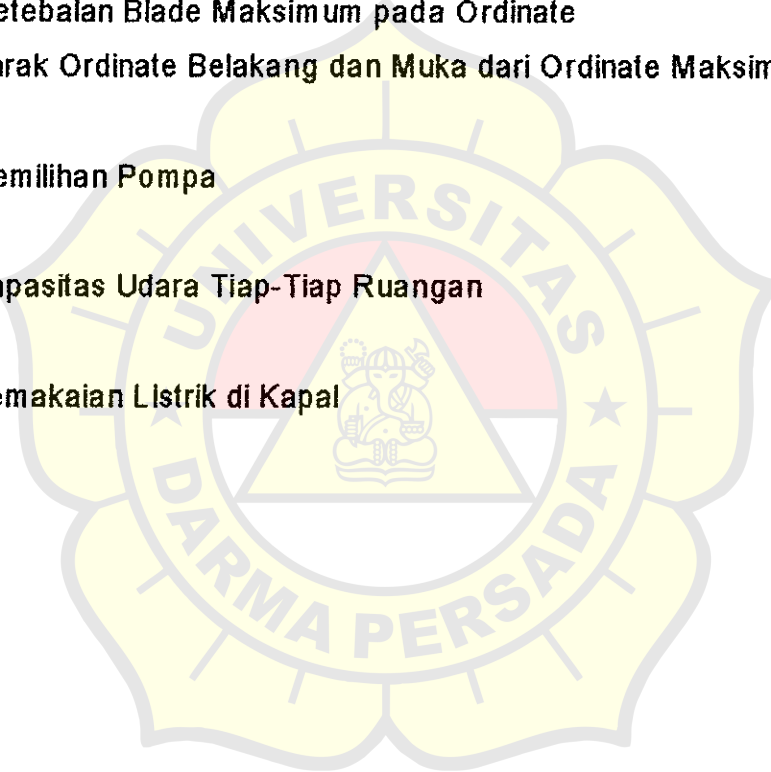
Perhitungan Blade Elemen :

- II.1.a. Panjang Blade Elemen dari Centre Line ke Leading Edge
- II.1.b. Panjang Total Blade Elemen
- II.1.c. Panjang Blade Elemen dari Centre Line ke Trailing Edge
- II.1.d. Jarak Ordinate Maksimum dari Leading Edge
- II.1.e. Ketebalan Blade Maksimum pada Ordinate
- II.1.f. Jarak Ordinate Belakang dan Muka dari Ordinate Maksimum

- II.2. Pemilihan Pompa

- II.3 Kapasitas Udara Tiap-Tiap Ruangan

- II.4 Pemakaian Listrik di Kapal



DAFTAR GAMBAR

1. General Arrangement
2. Engine Room Arrangement
3. Propeller Blade
4. Shafting Arrangement
5. Lubrication Oil Diagram
6. Compressed Air Diagram
7. Fresh Water Diagram
8. Sea Cooling Water Diagram
9. Fuel Oil Service & Transfer Diagram
10. Bilge/Ballast/Fi-Fi and Deck Wash Diagram
11. Electric Block Diagram
12. Sanitary Supply and Discharge Diagram.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini lalu lintas kapal-kapal besar dengan berbagai ukuran di perairan laut di Indonesia sudah semakin padat, dimana kapal-kapal yang berbendera asing maupun lokal sudah ribuan jumlahnya dan hal ini sangat membutuhkan sarana dan peralatan navigasi sebagai pemandu kapal-kapal tersebut baik yang menuju maupun keluar Pelabuhan agar kapal-kapal yang berlayar tersebut tidak saling bertabrakan ataupun menabrak karang-karang didasar lautan.

Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut yang dalam hal ini bertindak sebagai Badan Pemerintah yang mengelola sarana dan prasarana di laut, ditugaskan untuk mengadakan dan melengkapi peralatan Navigasi baik berupa penambahan peralatan Navigasi yang sudah ada seperti rambu-rambu di laut maupun penambahan Armada Kapal-Kapal Bantu Kenavigasian guna menunjang sarana dan prasarana lalu lintas laut di perairan Indonesia.

Atas dasar itulah penulis mencoba merencanakan salah satu tipe Kamar Mesin Kapal Bantu Kenavigasian yaitu Kapal Aid Tender, dimana kapal ini nantinya akan dioperasikan di perairan Tanjung Priok dan tugas kapal ini adalah untuk memantau beroperasi atau tidaknya beberapa peralatan Navigasi yang ada di perairan sekitar pelabuhan Tg.Priok, seperti Mercu Suar di Kepulauan Seribu, Jakarta Utara, maupun yang terapung di tengah laut. Selain itu Kapal ini juga berfungsi untuk mengantar petugas jaga di menara suar.

1.2. Tujuan Perancangan Mesin Kapal

Perencanaan kamar mesin merupakan salah satu tugas akhir yang wajib bagi setiap mahasiswa jurusan Teknik Permesinan Kapal, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada, dimana tugas ini bertujuan

agar setiap mahasiswa mampu untuk merancang sistem-sistem yang ada pada sebuah kapal, baik itu merancang / merencanakan kamar mesin maupun merencanakan motor induk dan motor bantu serta kelengkapan dari sistem - sistem yang melayaninya, yang sesuai dengan spesifikasi kapal dan mempunyai nilai ekonomis.

1.3. Batasan Perancangan Mesin Kapal

Tugas perancangan ini meliputi perencanaan kamar mesin, dan akan membahas hal-hal sebagai berikut :

1. Sistem yang melayani motor induk, yaitu :
 - 1.1. Sistem bahan bakar
 - 1.2. Sistem pelumas
 - 1.3. Sistem pendingin
 - 1.4. Sistem udara bertekanan tinggi
2. Sistem pelayanan umum di kapal, yaitu :
 - 2.1. Sistem ballast
 - 2.2. Sistem bilga
 - 2.3. Sistem sanitasi
 - 2.4. Sistem pemadam kebakaran
 - 2.5. Sistem pelayanan air tawar dan air laut
3. Perhitungan daya motor induk dan motor bantu serta gambar lay-out kamar mesin, yang mencakup :
 - 3.1. Motor induk
 - 3.2. Motor bantu
 - 3.3. Lay-out kamar mesin
4. Penentuan ukuran utama baling-baling kapal
 - 4.1. Type propeller
 - 4.2. Diameter propeller

- 4.3. Pitch ratio propeller
- 4.4. Jumlah daun propeller
- 4.5. Blade elemen propeller

1.4. Metode Perancangan Mesin Kapal

Dalam penyusunan Tugas Merancang ini digunakan study literatur dalam melakukan analisa perhitungan dan pemanfaatan hasil kuliah yang relevan. kemudian menggunakan kapal pembeding sebagai penyesuaian hasil perhitungan dan perencanaan.

