

BK 4100  
TUGAS MERANCANG

SUPPLY VESSEL 2 x 1400 HP

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna memenuhi persyaratan  
Mencapai gelar Sarjana Strata Satu ( S1 ) Teknik Perkapalan

Oleh :

Nama : Herry Priyatno  
NIM : 95310011  
NIRM : 953123743150011



JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
2001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat-NYA kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas Merancang kapal ini, yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan (S1) di Fakultas Teknologi Kelautan Jurusan Teknik Perkapalan Universitas Darma Persada.

Tugas merancang kapal ini berisi tentang perencanaan perhitungan merancang kapal Supply Vessel  $2 \times 1400$  HP, dimana penyusunannya disesuaikan menurut bahan dan materi yang diisyaratkan dalam kurikulum Fakultas Teknologi Kelautan untuk jurusan Teknik Perkapalan.

Dengan selesainya tugas merancang kapal ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta meluangkan waktunya sehingga tugas merancang kapal ini dapat diselesaikan. Dalam kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Marthin J. Tamaela, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan.
2. Bapak Ir. Danny Faturachman, selaku Pudek I dan Dosen Pembimbing.
3. Ibu Ir. Fanny Octavianny, selaku Pudek II, Dosen Pembimbing dan Pembimbing Akademik.
4. Bapak Ir. Y. Arya Dewanto, selaku Pudek III.
5. Bapak Ir. Agustinus Pusaka, selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan.
6. Bapak Ir. Suwardi Masrun, MSc, selaku Dosen Pembimbing.
7. Bapak Ir. Joedonowarso, P, selaku Dosen Pembimbing.
8. Bapak DR. Ir. A. Hamid M. Eng.
9. Bapak Soekarsono N.A.
10. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso MSE.
11. Bapak Ir. Donny Achiruddin M. ENG. ph.D.
12. Bapak Ir. Darlis Tenek Msc.
13. Seluruh Karyawan serta Dosen Fakultas Teknologi Kelautan

14. Kedua orang tua dan Adik-adik tercinta serta keluarga besar yang telah banyak memberikan dorongan dan perhatian yang begitu besar kepada penulis.
15. Pak Min dan bu Min berkat jasanya memberikan utangan setiap hari Kamis-Sabtu serta tukang bubur budi asih yang tiap malam buka hingga pukul 04.00 WIB.
16. Seluruh mahasiswa FTK, khususnya rekan-rekan angkatan 95 dan Anak-anak Kost Bojonegara.
17. Teman-teman H2S yang telah memberikan dukungan moral, semangat dan materiil kepada penulis
18. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan-kekurangan dalam penyusunan tugas merancang kapal ini, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk dapat memperbaiki dan melengkapi tugas merancang kapal ini. Akhir kata penulis berharap semoga penyusunan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya untuk rekan-rekan yang berada pada jurusan Teknik Perkapalan dan Teknik Permesinaan kapal.

Jakarta, Maret 2001

HERRY PRIYATNO

95310011

**SURAT KETERANGAN  
PERMOHONAN UJIAN SIDANG  
TUGAS MERANCANG KAPAL**





Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Herry Priyatno  
NIM : 95310011  
Jurusan : Teknik perkapalan

Judul Tugas Merancang Kapal :

**SUPPLY VESSEL 2x 1400 BHP**

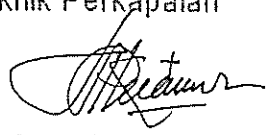
Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian sidang tugas merancang kapal dan menyelesaikan tugas merancang kapal tersebut :

No	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1	Ir. Suwardi Masrun, Msc.	14/04/2001	
2	Ir. Joedonowarso, P.	11-04-2001	
3	Ir. Danny Faturachman	10-4-2001	
4	Ir. Fanny Octaviani	05-4-2001	

Mengetahui :  
Dekan / Pudek L.

  
(Ir. Marthin J. Tamaela)

Jakarta, 27 April 2001  
Ketua Jurusan  
Teknik Perkapalan

  
(Ir. Agustinus Pusaka)

## LEMBAR PERBAIKAN

Nama : Herry Priyatno

NIM / NIRM : 95310011 / 953123743150011

Jurusan : Teknik Perkapalan

Panitia penguji menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan telah diuji dan harus membuat perbaikan dan diselesaikan dalam waktu 1 (satu) bulan.

No	Dosen penguji	Jenis perbaikan	Selesai diperbaiki	Paraf dosen penguji
1	Ir. Angustus P.	Daftar isi ok! Isi buku ok!	01/02	
2	Ir. Fanny O.	Lampiran ok! Isi buku ok!	20.02.02	fop
3	Ir. Theresia D.	Lampiran ok!	01/02'02	Th.

Mengetahui  
Dekan FTK

( M. J. Tamala )

Jakarta, 20 February 2002

Ketua Dosen Penguji

( Ir. Angustus P. )

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR SIMBOL .....	vi
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Tinjauan Rute Pelayaran .....	1
1.2. Karakteristik Supply Vessel .....	2
1.3. Pemilihan Mesin Induk .....	3
1.4. Sistem Penarikan dan Pemadam Kebakaran .....	5
1.5. Peraturan Internasional .....	8
1.6. Studi Pustaka .....	8
<b>BAB II. PERHITUNGAN PERENCANAAN KAPAL .....</b>	<b>10</b>
<b>II.1. PRARANCANGAN .....</b>	<b>10</b>
1.1. Prosedur Penentuan Ukuran Utama .....	10
1.2. Metode Perhitungan .....	11
1.3. Estimasi Sementara .....	12
1.3.1. Estimasi Displacemen Kapal .....	12
1.3.2. Estimasi Ukuran Utama .....	13
1.3.3. Estimasi Koefisien Bentuk Kapal .....	15
1.3.4. Estimasi Tenaga Penggerak .....	18
1.4. Estimasi Berat Kosong dan Daya Angkut .....	20
1.4.1. Estimasi Berat Kapal Kosong (LWT) .....	20
1.4.2. Estimasi Berat Muatan (DWT) .....	21
1.4.3. Koreksi Displasemen Kapal ( $\Delta$ ) .....	24
1.5. Estimasi Stabilitas Awal .....	25
1.5.1. Perkiraan Titik Tekan dan Titik Berat .....	25
1.5.2. Perkiraan Stabilitas Melintang .....	26
1.6. Perhitungan Kurva Stabilitas Awal .....	27
1.7. Pengecakan Stabilitas Awal .....	28
1.8. Pemeriksaan Momen Pengganggu Stabilitas Kapal .....	30
<b>II.2. PERENCANAAN UTAMA .....</b>	<b>34</b>
2.1. Perhitungan Kurva Prismatic .....	34
2.2. Pembuatan Body Plan .....	46
2.3. Rencanaan Garis .....	55
2.4. Perhitungan Hidrostatik Kapal .....	57
2.5. Perhitungan Kurva Bonjean .....	70

<b>II.3.</b>	<b>PERHITUNGAN DAYA MESIN DAN PEMILIHAN</b>	
	<b>ALAT PROSPULASI</b> .....	73
3.1.	Hambatan Kapal .....	73
3.1.1.	Diagram Guldhammer dan Harvald .....	75
3.1.2.	Data-Data Kapal Rancangan .....	80
3.1.3.	Perhitungan Hambatan Kapal Pada Kecepatan 14 Knot .....	81
3.2.	Penentuan Ukuran Utama Baling-Baling Kapal .....	91
3.2.1.	Perencanaan Baling-Baling Kapal .....	92
3.2.2.	Perhitungan Kavitasi .....	95
<b>II.4.</b>	<b>RENCANA UMUM</b> .....	100
4.1.	Penentuan Letak Sekat .....	100
4.2.	Susunan Anak Buah Kapal .....	101
4.3.	Perlengkapan dan Peralatan Deck .....	102
4.4.	Akomodasi .....	106
4.5.	Mesin Kemudi dan Instrumen Nautis .....	106
4.6.	Alat-Alat Keselamatan Pelayaran .....	110
4.7.	Pemadam Kebakaran .....	111
<b>II.5.</b>	<b>TONNAGE DAN LAMBUNG TIMBUL</b> .....	112
5.1.	Pengertian Tonnage .....	112
5.2.	Perhitungan Gross Tonnage Kapal (GRT) .....	114
5.3.	Perhitungan Nett Tonnage Kapal (NRT) .....	121
5.4.	Perhitungan Lambung Timbul .....	123
<b>II.6.</b>	<b>PERHITUNGAN RUANG MAUT</b> .....	136
6.1.	Kapasitas Tangki-Tangki .....	136
<b>II.7.</b>	<b>STABILITAS KAPAL DAN TRIM</b> .....	147
7.1.	Perhitungan Kurva Stabilitas .....	148
7.2.	Langkah Pembuatan Kurva Silang .....	150
7.3.	Stabilitas Statis .....	186
7.4.	Perhitungan Trim Kapal .....	195
<b>II.8.</b>	<b>PEMERIKSAAN FLOODABLE LENGTH KAPAL</b> .....	201
<b>II.9.</b>	<b>KONSTRUKSI KAPAL</b> .....	206
<b>II.10.</b>	<b>KEKUATAN KAPAL</b> .....	216
10.1.	Perhitungan Kekuatan Kapal .....	216
10.2.	Langkah Pengerjaan .....	217
10.2.1.	Bentuk Lengkungan Trochoid .....	218
10.2.2.	Penentuan Tinggi Gelombang .....	222
10.3.	Kurva Berat Kapal .....	225
10.4.	Perhitungan Modulus Penampang .....	233

<b>BAB III PENUTUP .....</b>	<b>238</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>240</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>242</b>





## DAFTAR SIMBOL

Tabulasi berikut menunjukkan simbol yang digunakan pada tugas merancang kapal ini. Karena huruf terbatas, kadangkala huruf yang sama digunakan untuk menyatakan lebih dari satu konsep.

- A luas pandangan samping lambung kapal dalam ( $m^2$ ).
- $A_{rudder}$  luas daun kemudi ( $m^2$ ).
- $A_c$  koefisien Admiralty.
- $A_m$  luas penampang melintang tengah kapal (midship area) dalam ( $m^2$ ).
- AP after perpendicular (garis tegak buritan).
- $A_{wl}$  luas bidang garis air (water line area) dalam ( $m^2$ ).
- B lebar kapal, lebar tangki dalam (m).
- $B_{rudder}$  lebar daun kemudi dalam (m).
- $C_A$  koefisien penambahan hambatan untuk korelasi model - kapal.
- $C_{AA}$  koefisien hambatan udara.
- $C_{AS}$  koefisien hambatan kemudi.
- $C_b$  koefisien blok.
- $C_d$  koefisien displasemen kapal pembanding.
- $C_F$  koefisien hambatan gesek.
- $C_m$  koefisien tengah kapal.
- $C_p$  koefisien prismatic memanjang.
- $C_{pa}$  koefisien prismatic belakang.
- $C_{pf}$  koefisien prismatic depan.
- $C_R$  koefisien hambatan sisa.
- $C_T$  koefisien hambatan total.
- $C_w$  koefisien garis air kapal.
- d diameter poros dalam (m), diameter rantai dalam (inch).
- $\Delta$  displasemen kapal dalam (ton).
- D displasemen kapal dalam (ton).
- DDT perubahan displasemen karena kapal mengalami trim buritan sebesar 1 cm (displacement due to one cm change of trim by stern) dalam (ton).

- $d\phi$  sudut kemiringan.
- $D_o$  diameter optimum baling-baling dalam (m).
- $D_{prop}$  diameter baling-baling dalam (m).
- $c$  deck stringer dalam (mm).
- $E$  panjang efektif bangunan atas dalam (m).
- $EHP$  efektif horse power dalam (HP).
- $f$  ratio untuk lambung timbul  $fb/H'$ .
- $F$  disk area of the screw dalam ( $m^2$ ), letak lambung timbul untuk fresh water load line dalam (m).
- $F_a$  developed blade area dalam ( $m^2$ ).
- $F_a/F$  blade area ratio propeller.
- $fb$  freeboard (lambung timbul) dalam (m).
- $F_n$  angka froude  $\left( \frac{V_s}{\sqrt{g \times L_{pp}}} \right)$
- $FP$  fore perpendicular (garis tegak haluan).
- $F_p$  projected area of the blades dalam ( $m^2$ ).
- $F_p'$  projected blade area dalam ( $m^2$ ).
- $F_p/F_a$  developed blade area ratio.
- $FS$  frame spacing (jarak gading) dalam (m).
- $F_s$  lambung timbul minimum dalam (m).
- $\gamma$  berat jenis minyak  $0,865 t/m^3$ , berat jenis air laut  $1,025 t/m^3$ .
- $g$  gaya gravitasi  $9,81 m/dt^2$ .
- $GG'$  free surface dalam (m).
- $GM$  tinggi metacentra melintang dalam (m).
- $h$  Jarak ordinat ( $L_{pp}/station$ ), tinggi bangunan atas, tinggi centre girder, tinggi efektif diukur dari garis muat sampai puncak teratas rumah geladak dalam (m), deck load (beban geladak) dalam  $kN/m^2$ .
- $h'$  tinggi dari uppermost continuous deck sampai ke puncak rumah geladak dalam (m).
- $H$  tinggi kapal dalam (m).
- $H_{rudder}$  tinggi daun kemudi dalam (m).
- $H'$  H - ML dalam (m).
- $H_{min}$  minimum bow height (tinggi haluan minimum) dalam (m).

- Ho/D pitch ratio baling-baling.
- $\eta_H$  efisiensi badan kapal  $(1 - \theta) / (1 - \omega)$ .
- $\eta_{po}$  efisiensi baling-baling.
- $\eta_{rr}$  efisiensi rotary relatif.
- $h_{st}$  tinggi standar bangunan atas dalam (m).
- I momen inersia dalam ( $m^4$ ).
- KB jarak/letak titik tekan vertikal dari lunas dalam (m).
- KG jarak/letak titik berat vertikal dari lunas dalam (m).
- KM jarak/tinggi metacentra melintang dari lunas dalam (m).
- $KM_L$  jarak/letak metacentra memanjang dalam (m).
- L jarak memanjang tangki, panjang ruangan dalam (m), berat barang bawaan dalam (kg).
- L' panjang poop/forecastle, panjang untuk ruangan dalam (m).
- $L/V^{1/3}$  rasio panjang - displasemen.
- LCB jarak/letak titik tekan memanjang dari tengah kapal dalam (m).
- LCF jarak/letak titik apung dari tengah kapal dalam (m).
- LCG jarak/letak titik berat dari tengah kapal dalam (m).
- Loa length over all (panjang keseluruhan) dalam (m).
- Lpp length between perpendicular (panjang antara garis tegak) dalam (m).
- Lwl panjang garis air dalam (m).
- Lwp panjang paralel middle body dalam (m).
- LWT light weight (berat kapal kosong) dalam (ton).
- $\mu$  koefisien permeabilitas.
- ML margin line (batas dalam dari bulkhead deck) 76 mm.
- MTC momen untuk mengubah trim 1 cm dalam (tm).
- n jumlah station, putaran baling-baling per detik (rps).
- N putaran baling-baling (rpm).
- P -  $P_v$  beda tekanan statik pada sumbu baling-baling dalam ( $kg/m^2$ ).
- P berat rata-rata ABK dalam (kg).
- R radius of bilga (jari-jari bilga) dalam (m).
- $R_{AA}$  hambatan udara dalam (kg).
- $R_f$  hambatan gesek dalam (kg).
- $R_n$  angka Reynolds.

- S letak lambung timbul untuk summer load line dalam (m), sheer credit (faktor yang akan ditampilkan terhadap sheer), angka sorong dalam (kg), jarak dalam (m), jarak pelayaran dalam (mil), luas permukaan basah badan kapal dalam ( $m^2$ ).
- $S_1$  luas permukaan basah badan dan anggota badan kapal dalam ( $m^2$ ).
- $\sigma$  angka kavitasi.
- $S_a$  sheer bagian belakang dalam (m).
- $S_{AH}$  sheer credit pada buritan dalam (m).
- $S_f$  sheer bagian depan dalam (m).
- $S_{FH}$  sheer credit pada haluan dalam (m).
- $S_m$  volume chain locker untuk panjang rantai jangkar 100 fathom (183 m) dalam ( $m^3$ ).
- T sarat kapal, lambung timbul untuk tropical load line dalam (m), gaya dorong (thrust) dalam kg.
- t tebal pelat dalam (mm).
- $T_b$  sarat pada buritan dalam (m).
- $t_b$  trim buritan dalam (m).
- TEU twenty feet equivalent unit.
- TF letak lambung timbul untuk fresh water load line dalam (m).
- $t_h$  trim haluan dalam (m).
- $T_h$  sarat pada haluan dalam (m).
- TPC ton per 1 cm (ton per centimetre immersion) dalam (ton).
- $T_R$  Rolling periode (waktu oleng) kapal dalam (second).
- $\upsilon$  faktor pengisapan.
- V volume chain locker, volume total dari semua ruangan tertutup dalam kapal dalam ( $m^3$ ).
- $\nabla$  Volume kapal dalam ( $m^3$ ).
- $V_a$  kecepatan maju baling-baling dalam (m/det).
- $V_c$  volume total dari ruang muat dalam ( $m^3$ ).
- $V_s$  kecepatan kapal dalam (knot, m/dt).
- W displasemen kapal dalam (ton), letak lambung timbul untuk winter load line dalam (m)
- w faktor arus ikut taylor.

- $W_{el\ agg}$  weight of electrical aggregate (berat insulasi listrik) dalam (ton).  
 $W_{ep}$  weight complete of engine plan (berat permesinan) dalam (ton).  
 $W_{fo}$  weight of fuel oil (berat bahan bakar) dalam (ton).  
 $W_{fw}$  weight of fresh water (berat air tawar) dalam (ton).  
 $W_{lo}$  weight of lubricating oil (berat minyak pelumas) dalam (ton).  
 $WNA$  letak lambung timbul untuk winter north atlantic load line dalam (m).  
 $W_{ota}$  weight of outfitting & accomodation (berat perlengkapan dan akomodasi) dalam (ton).  
 $W_{or}$  weight of reserve (berat cadangan) dalam (ton).  
 $W_{ow}$  others weight (berat lainnya) dalam (ton).  
 $W_{ptl}$  weight of person and luggage (berat ABK dan berat bawaan) dalam (ton).  
 $W_{pl}$  weight of pay load (berat muatan) dalam (ton).  
 $W_{pmp}$  weight of propeller (berat baling-baling) dalam (ton).  
 $W_{prov}$  weight of provision (berat makanan) dalam (ton).  
 $W_{sh}$  weight of shafting (berat poros) dalam (ton).  
 $W_{st}$  berat baja kapal dalam (ton).  
 $Y$  =  $h - h_{st}$  dalam (m).  
 $Z$  angka petunjuk untuk jangkar; jumlah daun baling-baling; jumlah ABK; section modulus dalam ( $cm^3$ ).

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. TINJAUAN RUTE PELAYARAN

*Supply Vessel* (Kapal Suplai) merupakan kapal yang digunakan untuk menunjang kegiatan pengeboran di lepas pantai (*off shore*) umumnya pengeboran-pengeboran minyak.

Rute pelayaran *Supply Vessel* umumnya tidak terbatas. Maksudnya di sini ialah bahwa *Supply Vessel* tidak mempunyai rute yang tetap. Rute pelayarannya ter-gantung permintaan perusahaan/kontraktor pengeboran minyak di lepas pantai.

Sehubungan dengan kedalaman laut dan dengan sarat air maksimum, maka *Supply Vessel* dapat berlayar di lautan mana saja.

*Supply Vessel* dapat memasuki pelabuhan-pelabuhan dan pangkalan-pang-kalan yang kedalamannya sesuai dengan perancangan kapal ini.

Pada perancangan *Supply Vessel* ini ditetapkan menurut ketentuan yang diberikan bahwa radius/jelajah pelayaran sejauh 2000 *Nautical Mile* (2000 mil) dengan jenis pelayaran samudera (*ocean going*) dan kecepatan dinas 14 knot.

Kapal tersebut dikelompokkan sebagai kapal kerja dan merupakan salah satu jenis kapal tunda (*tug boat*) yang mempunyai fungsi-fungsi sebagai berikut :

1. Mengangkut/menyuplai barang-barang untuk kebutuhan kegiatan pengebor-an pada bangunan lepas pantai (*Rig*) seperti air tawar, bahan bakar minyak, lumpur semen, pipa-pipa, mata bor, dan lain-lain.
2. Menempatkan jangkar-jangkar dan buoy-buoy pada *Rig*.
3. Menarik *Rig* dan berbagai jenis tongkang serta alat apung lainnya,
4. Menunjang keamanan dari bahaya kebakaran baik untuk *Rig* maupun untuk kapal-kapal lainnya.

#### **I.1.2. KARAKTERISTIK SUPPLY VESSEL**

Dapat dikatakan bahwa *Supply Vessel* merupakan penunjang utama dalam kegiatan operasi lepas pantai. Untuk dapat menjalankan fungsi-fungsi sebagai penunjang operasi lepas pantai tersebut sehingga *Supply Vessel* harus mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Sistem baling-baling ganda (*twin screw propeller*) dan sistem *bowthruster* untuk memenuhi olah gerak kapal yang baik dan lincah, sehingga dapat melayani kegiatan pengeboran sesuai dengan fungsinya.
2. Daya mesin yang lebih besar dibanding dengan ukuran kapal yang relatif kecil ataupun dibandingkan dengan kapal-kapal jenis lain, dimaksudkan untuk keperluan menarik *Rig-rig* dan tongkang-tongkang yang besar, serta untuk menarik instalasi apung lainnya.
3. Kapasitas tangki bahan bakar yang cukup besar sebagai konsekuensi dari daya mesin yang besar.

4. Geladak/dek (deck) yang relatif luas sehingga dimungkinkan memuat peralatan-peralatan untuk keperluan pengeboran lepas pantai maupun sebagai tempat untuk memperbaiki peralatan-peralatan pengeboran lepas pantai tersebut.
5. Terdapat sistem peralatan untuk menarik (*towing system*) dan sistem peralatan pemadam kebakaran (*fire fighting system*).

Mengingat fungsi-fungsi dan karakteristik serta didasari pada bentuk prototipe kapal yang sudah ada, maka tipe arsitektur dan bentuk konstruksi kapal yang dirancang diperoleh dari bentuk-bentuk kapal pembanding yang tergolong dalam jenis kapal suplai (*Supply Vessel*).

### I.1.3. PEMILIHAN DAN PENEMPATAN MESIN UTAMA

#### 1. Pemilihan Mesin Utama

Sebagai perancang kapal harus mengetahui kebutuhan daya (*power*) untuk mendorong kapal itu sendiri sesuai dengan kecepatan yang diinginkan maupun untuk menarik instalasi apung lainnya, sehingga diperlukan daya mesin utama yang memadai.

Didasari pada hal-hal tersebut di atas maka mesin utama yang akan dipilih untuk keperluan kapal yang dirancang ini maka harus memenuhi beberapa persyaratan, di antaranya sebagai berikut :

- a. Kemampuan yang memadai untuk mendorong kapal hingga bergerak sampai pada kecepatan yang diinginkan. Juga dapat dengan mudah dan cepat dikendalikan di ruang *pilot control* serta harus dapat dipercaya penuh pada semua kondisi operasi pelayaran.



- b. Ruang lingkup penempatan mesin dan instalasinya serta dengan memperhatikan dimensinya
- c. Efisiensi dalam pengoperasian
- d. Suku cadang tersedia dan mudah mendapatkannya.

Mesin utama untuk keperluan kapal ini dipilih mesin diesel (*diesel engine*), dengan pertimbangan-pertimbangan, sebagai berikut :

- a. Modal pertamanya lebih murah.
  - b. Pemakaian bahan bakar lebih irit.
  - c. Pembagian *part*/bagian mesin lebih mudah.
  - d. Personil yang dipakai lebih sedikit.
  - e. Bagian yang mengalami kerusakan lebih sedikit.
  - f. Mesin dapat distart dengan cepat.
  - g. Bisa dikendalikan dengan sistem remote control.
  - h. Kapalinya relatif bersih.
2. Penempatan Mesin Utama

Penempatan mesin utama untuk sebuah kapal tidak terlepas dari penempatan instalasi permesinan secara keseluruhan, baik mesin utama (*main engine*) itu sendiri, mesin bantu (*auxiliary engine*) maupun peralatan mesin lainnya, sehingga diperlukan suatu perancangan kamar mesin yang sebaik-baiknya.

Penempatan mesin utama harus dilaksanakan dengan cermat dan sempurna sehingga tidak terjadi getaran yang terlalu besar. Kedudukan mesin harus betul-betul segaris dengan poros baling-baling (*as propeller*),

sehingga tidak timbul panas yang berlebihan akibat gesekan, serta pelumasan pada *as propeller* dapat berjalan secara lancar, merata dengan baik.

Instalasi permesinan merupakan bagian penting dari komposisi fungsi-fungsi organ kapal. Hal ini dapat dilihat dari kebutuhan-kebutuhan yang dimiliki oleh sebuah kapal, misalnya membutuhkan lampu-lampu penerangan, ini membuktikan bahwa kapal ini membutuhkan generator.

Perencanaan kamar mesin harus dilakukan dengan cermat dan seefisien serta seefektif mungkin sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan. Artinya ruang yang dibutuhkan cukup memadai untuk menempatkan perangkat-perangkat seperti mesin utama (*main engine*), mesin bantu (*auxiliary engine*), pompa-pompa dan perlengkapan mesin lainnya.

Di samping itu juga penempatan instalasi permesinan sesuai dengan perencanaan kamar mesin dimaksudkan agar dalam pekerjaan inspeksi, kegiatan-kegiatan pemeliharaan atau bongkar pasang perlengkapan serta pekerjaan-pekerjaan lainnya dapat dilakukan dengan mudah.

#### **I.1.4. SISTEM PENARIKAN DAN PEMADAM KEBAKARAN**

##### **1. Sistem Penarikan (*Towing System*)**

Sesuai dengan salah satu fungsi dari *Supply Vessel* ini adalah untuk menarik *Rig* atau alat apung lainnya, oleh karena itu kapal ini dilengkapi dengan mesin penarik. Mesin penarik tersebut digunakan untuk menggulung dan mengulur tali penarik (*tow rope*).

Ada 3 (tiga) jenis mesin penarik yaitu mesin penarik *automatic*, mesin penarik *non automatic*, dan *capstan*. Pada saat sekarang banyak digunakan mesin penarik *automatic*.

Mesin penarik *automatic* ini terdiri dari satu atau dua *reel drum* (tempat penggulung tali) untuk tali penarik utama dan dua buah *gypsy head* yang diletakkan pada masing-masing sisi *reel drum* yang diatur dengan kopling.

Mesin ini menjaga tenaga penarik dari panjang tali mesin, akan bekerja secara otomatis apabila ada tekanan dan akan menggulung bila mengendor.

Pada kondisi cuaca buruk biasanya tali akan mengulur terus, oleh karena itu untuk mengatasinya maka tali diikat pada *H-bitt*.

Untuk menjaga stabilitas penarikan maka dipasang alat pengikat yang terdiri dari *Tow H-bitt* dan *Tow Hook*. Letak alat pengikat tersebut dipasang pada antara 0,38 s/d 0,48 panjang kapal diukur dari AP (*After Perpendicular*) ke arah depan.

## 2. Sistem Pemadam Kebakaran (*Fire Fighting System*)

Menurut Soekarsono, bahwa setiap kebakaran umumnya terdiri dari 3(tiga) unsur pokok yaitu zat asam, suhu yang tinggi, dan material yang mudah terbakar.

Kebakaran di kapal dapat dibedakan sebagai berikut :

- a. Kebakaran barang-barang biasa seperti kayu, kertas, tekstil, dan sebagainya.
- b. Kebakaran zat-zat cair seperti solar dan sebagainya.
- c. Kebakaran akibat aliran listrik.

Cara untuk memadamkan kebakaran ialah dengan mematikan/memadam-kan zat asam dan/atau menurunkan suhunya.

Pada dewasa ini alat pemadam kebakaran dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Pemadam basah dengan media pokok air, untuk memadamkan kebakaran material kering seperti kayu, kertas, tekstil, dan sebagainya.
- b. Pemadam busa (foam), untuk memadamkan tempat-tempat yang menyimpan bahan-bahan cair yang dapat terbakar seperti bahan bakar minyak dan sebagainya.
- c. Pemadam CO<sub>2</sub>, untuk pemadaman kebakaran pada mesin-mesin khususnya di kamar mesin.
- d. Pemadam bubuk kering, untuk menurunkan kobaran api dan memadamkan kebakaran karena arus listrik.
- e. Pemadam dari bahan kimia yaitu methylbromida-chloorbromethan tetra, dapat digunakan untuk memadamkan kebakaran pada mesin-mesin.

*Supply Vessel* ini dilengkapi dengan alat-alat pemadam kebakaran yang dimaksudkan untuk di samping dapat memadamkan kebakaran yang terjadi pada kapal itu sendiri juga untuk memadamkan kapal lain dan bangunan lepas pantai.

Alat-alat pemadam kebakaran tersebut antara lain untuk ruang akomodasi digunakan sistem *sprinkler* (alat pembuat percikan). Sebuah *sprinkler* dilengkapi dengan *heat detector*, *smoke detektor*, dan *radiation detector*.

Suplai air didapatkan dari air laut dengan perantara pompa sanitasi atau pompa dinas umum.

Untuk melengkapi sistem pemadam kebakaran juga dipasang hidran yang berguna untuk membasahi geladak dan juga untuk pemadam ruang akomodasi dengan bantuan selang, juga tangga lipat (*fire fighting ladder*) untuk menjangkau kobaran api yang lebih tinggi.

Menurut peraturan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) penempatan hidran haruslah pada tempat yang memungkinkan untuk mencapai baik untuk haluan maupun buritan. Instalasi hidran setidaknya ada 4 (empat) lokasi, dua di *starboard* dan dua lagi pada *portside* di geladak utama, Ref. ) hlm.8.

Di samping itu juga perlu dipasang botol-botol pemadam kebakaran yang dipasang sesuai dengan ketentuan peraturan keselamatan.

#### **I.1.5. PERATURAN INTERNASIONAL**

Peraturan Internasional yang dipakai dalam perencanaan kapal ini adalah :

- a. Internasional Convention For The Safety Of Life At Sea ( Solas 74 )
- b. Internasional Convention On Load Line ( ILLC 66 )
- c. Internasional Convention On Tonnage Measurement of Ship (Tonnage1969 )

#### **I.1.6. STUDI PUSTAKA**

Dalam studi pustaka ini perbedaan dari dimensi utama, ratio, dan koefisien bentuk kapal dapat diketahui. Perbedaan ratio yang terdapat pada kapal pembanding dengan kapal yang akan dirancang pada umumnya tidak begitu besar sehingga sesuai dengan batasan-batasan yang diketahui untuk syarat sebuah

kapal. Adapun dimensi utama kapal pembanding yang digunakan sebagai estimasi perhitungan sementara adalah sebagai berikut :

Nama Kapal	( MV )	: KM SeaCarrier I
Panjang Kapal	( LPP )	: 36 m
Lebar Kapal	( B )	: 10, m
Tinggi Kapal	( H )	: 4,2 m
Sarat air Kapal	( d )	: 3,5 m
Koefisien Block	( C <sub>b</sub> )	: 0,723
Koefisien midship	( C <sub>m</sub> )	: 0,982
Koefisien Prismatik	( C <sub>p</sub> )	: 0,712
Koefisien Water Line	( C <sub>w</sub> )	: 0,860
Crew	( Pass )	: 16 Orang
Displacement	( Δ )	: 956,457 Ton
Dead Weight Ton	(DWT)	: 698,21 Ton
Mesin induk	( ME )	: 2 x 1300 Hp
Kecepatan	( VS )	: 12,5 Knot
Klasifikasi		: ABS