

KP.4209

TUGAS MERANCANG KAPAL
TUG BOAT 2 X 1100 HP (HARBOUR)

Tugas ini diajukan sebagai salah satu persyaratan mencapai gelar Sarjana Strata
Satu (S1) Teknik Perkapalan

Oleh :

NAMA : NOSADYAN NASYIM
N.I.M : 99310904



JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2001



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca)

Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051 - 8649052, 8649053, 8649055, 8649057 Fax. 8649052.

DAFTAR ASISTENSI TUGAS MERANCANG KAPAL

Nama : ^NNOSADYAN NABYIN

Nim : 99310904

Data Kapal :

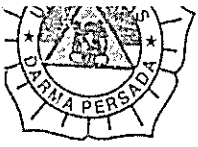
1. Lpp	= 26,64	m	5. Dwt	= 264,37	ton
2. B	= 7,6	m	6. Vs	= 12	knot
3. H	= 3,23	m	7. Trayek	=	
4. d	= 2,62	m			

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1	20 Sept '00	- Perancangan - Lines plan pada di pembetulan!	[Signature]
2	20 Sept '00	- Lines plan di pembetulan kembali.	[Signature]
3	29 Sept '00	- Shear table pada di gambar rebuild dan rapatkan gambar - Lines plan	[Signature]
4	23-03-01	- Check kembali inspitamen bagi dari gambar longgeng tidak pada di atas	[Signature]
5	29-03-01	- Check GA Deck - Table - Gbr Hidrostatik di lengkapi table dan Cur. Cps	[Signature]
6	02-04-01	- Gbr Bangun Cur-H - Gbr Hidrostatik (ada) perlu perbaiki	[Signature]
7	05-04-2001	- Lines Plan - Hidrostatik } Acc - Bangun Cur-H }	[Signature]

Mengetahui
Pembimbing

(Signature)

(Ir. Y. Arya Dewanto)



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca)

Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051 - 8649052, 8649053, 8649055, 8649057 Fax. 8649052.

DAFTAR ASISTENSI TUGAS MERANCANG KAPAL

Nama : NOGADYAN NASYIM

Nim : 00310904

Data Kapal :

1. Lpp = 26,64 m
2. B = 7,6 m
3. H = 3,23 m
4. d = 2,62 m
5. Dwt = 264,37 ton
6. Vs = 12 knot
7. Trayek =

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	05/04/01	Relevansi a) Crew ke to atapannya b) ... c) ... d) Chan locker = 1.659 m ³ Cross check dan gambar = 1 m ... e) ...	

Mengetahui,
Pembimbing
[Signature]
Ir. Satrioek & Saprodirejo, M.M.



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca)

Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051 - 8649052, 8649053, 8649055, 8649057 Fax. 8649052.

DAFTAR ASISTENSI TUGAS MERANCANG KAPAL

Nama : NOSADYAN NASYIM

Nim : 99310904

Data Kapal :

1. Lpp	=	26,64	m	5. Dwt	=	264,37	ton
2. B	=	7,6	m	6. Vs	=	12	knot
3. H	=	3,23	m	7. Trayek	=		
4. d	=	2,62	m				

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	3 April 2001	Kambaran Dsr Propulsi Kapal - Adeg adeg, Pelebar hisap banan dll. dibuat penjelasannya.	
2.	10 April 2001	-Dibuat penjelasannya } -Gambar diperiksa }	

Mengetahui Pembimbing

(Ir. Agustinus Pusaka)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT, karena atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas merancang kapal ini, yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaaan (S-1) di Fakultas Teknologi Kelautan Jurusan Teknik Perkapalan Universitas Darma Persada.

Tugas merancang kapal ini berisi tentang perencanaan perhitungan merancang kapal Tug Boat 2 x 1100 HP, dimana penyusunannya disesuaikan menurut bahan dan materi yang disyaratkan 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, selaku Pembimbing Akademik.
3. Ibu Ir. Fany Oktaviani, selaku PUDEK II.
4. Bapak Ir. Y. Arya Dewanto, selaku PUDEK III serta selaku Dosen Pembimbing.
5. Bapak Ir. Augustinus Pusaka, selaku Ketua Jurusan serta Dosen Pembimbing.
6. Bapak Dr.Ir.Abdul Hamid,M.Eng selaku Dosen Pembimbing.
7. Bapak Ir.Satochid,S selaku Dosen Pembimbing.
8. Seluruh karyawan serta Dosen Fakultas Teknologi Kelautan.
9. Keluargaku yang tersayang, buat nenek, papa, mama, abang dan adikku .
10. Teman baikku yang telah memberi semangat dalam pembuatan tugas ini (Risa Mulyani).
11. Rekan-rekan mahasiswa dan rekan-rekan, khususnya : Ir Rudi H (rt),Ir.Andi (cakil), roy, zeke, oblak, balbo, cemong, lexi, Isal, buntut, Oscar, Etok, rektor beserta stafnya (makasih untuk izin nginap dikampus), cs kelautan untuk ngebersihin lantai 5.
12. Serta seluruh pihak yang tak dapat penulis sebut 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 ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya untuk rekan-rekan yang berada pada jurusan Teknik Perkapalan.

Jakarta, April 2001

Nosadyan Nasyim
99310904



DAFTAR ISI

Hal

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR SIMBOL	vi
 BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Maksud dan Tujuan.....	1
I.2. Prinsip Perencanaan.....	2
I.3. Ringkasan Teknis Rancangan	2
I.4. Sistem Towing dan Pemadam Kebakaran	3
I.5. Sketsa Rancangan	4
 BAB II. PRARANCANGAN	
II.1. Perkiraan Mesin Utama	7
II.2. Data Kapal Pembanding	7
II.3. Perkiraan Ukuran Utama dan Koefisien	8
II.4. Perkiraan LWT, DWT dan Displacement	12
II.5. Koreksi Perhitungan Displacement	14
II.6. Perhitungan Periode Oleng	14
II.7. Perhitungan Metacenter Melintang	15
II.8. Perhitungan Kurva Stabilitas Awal	16
II.9. Pemeriksaan Stabilitas Awal	17
II.10. Moment Pengganggu Stabilitas	18
 BAB III. PERENCANAAN UTAMA	
III.1. Perhitugan Rencana Garis	
III.1.1. Ukuran Utama Kapal	21
III.1.2. Perhitungan Kurva Prismatik	21
III.1.3. Perhitungan Lines Plan	27
III.1.4. Perhitungan Hidrostatik	31
III.1.5. Perhitungan Kurva Bonjean	44
III.2. Perhitungan Daya Mesin Propulsi	
III.2.1. Hambatan Kapal	47
III.2.1.1. Diagram Guldhammer dan Harvald	49
III.2.1.2. Data-Data Kapal Rancangan	54
III.2.1.3. Perhitungan Hambatan Kapal Pada 12 Knot	55
III.2.2. Penentuan Ukuran Utama Baling-Baling	65
III.2.2.1. Perencanaan Baling-Baling Kapal	66
III.2.2.2. Perhitungan Kavitasasi	70

III.3.	RENCANA UMUM	
	III.3.1.Penentuan Letak Sekat	74
	III.3.2.Susunan Crew Kapal	75
	III.3.3.Perengkapan dan Peralatan Deck	75
	III.3.4.Akomodasi	80
	III.3.5.Peralatan Navigasi dan Radio Komunikasi	80
	III.3.6.Alat-Alat Keselamatan Pelayaran	81
	III.3.7.Pemadam Kebakaran	82
III.4.	TONNAGE DAN LAMBUNG TIMBUL	
	III.4.1.Pengertian Tonnage.....	85
	III.4.2.Perhitungan Gross Tonnage Kapal (GRT)	85
	III.4.3.Perhitungan Nett Tonnage Kapal (NRT)	92
	III.4.4.Perhitungan Lambung Timbul	93
III.5.	PERHITUNGAN RUANG MUAT	
	III.5.1.Kapasitas Tangki-Tangki	102
	III.5.1.Volume Tangki-Tangki	105
III.6.	STABILITAS KAPAL DAN TRIM	
	III.6.1.Perhitungan Kurva Stabilitas	107
	III.6.2.Langkah Pembuatan Kurva Silang	109
	III.6.3.Stabilitas Statis	136
	III.6.4.Perhitungan Trim Kapal	141
III.7.	PEMERIKSAAN FLOODABLE LENGTH KAPAL	147
III.8.	KONSTRUKSI KAPAL	153
III.9.	KEKUATAN KAPAL	
	III.9.1.Perhitungan Kekuatan Kapal	162
	III.9.2.Langkah Pengerjaan	163
	III.9.2.1.Bentuk Lengkung Trochoid	164
	III.9.2.2.Penentuan Tinggi Gelombang	167
	III.9.3.Kurva Berat Kapal	169
	III.9.4.Perhitungan Modulus Penampang	174

BAB IV. PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

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).
- Δ 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).

- Dprop diameter baling-baling dalam (m).
- e deck stringer dalam (mm).
- E panjang efektif bangunan atas dalam (m).
- EHP efektif horse power dalam (HP).
- f ratio untuk lambung timbul f_b/H' .
- F disk area of the screw dalam (m^2), letak lambung timbul untuk fresh water load line dalam (m).
- Fa developed blade area dalam (m^2).
- Fa/F blade area ratio propeller.
- fb freeboard (lambung timbul) dalam (m).
- Fn angka froude $\left(\frac{v_s}{\sqrt{g \times L_{pp}}} \right)$
- FP fore perpendicular (garis tegak haluan).
- Fp projected area of the blades dalam (m^2).
- Fp' projected blade area dalam (m^2).
- Fp/Fa developed blade area ratio.
- FS frame spacing (jarak gading) dalam (m).
- Fs lambung timbul minimum dalam (m).
- γ berat jenis minyak $0,865 \text{ t/m}^3$, berat jenis air laut $1,025 \text{ t/m}^3$.
- g gaya gravitasi $9,81 \text{ m/dt}^2$.
- GG' free surface dalam (m).
- GM tinggi metacentra melintang dalam (m).
- h Jarak ordinat ($L_{pp}/\text{station}$), 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).
- Hmin minimum bow height (tinggi haluan minimum) dalam (m).
- Ho/D pitch ratio baling-baling.
- η_H efisiensi badan kapal $(1 - t) / (1 - w)$.
- η_{po} efisiensi baling-baling.
- η_{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 metasentra melintang dari lunas dalam (m).
 KM_L jarak/letak metasentra 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).
 $L/\nabla^{1/3}$ 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 midle body dalam (m).
 LWT light weight (berat kapal kosong) dalam (ton).
 μ 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.
 R_r hambatan sisa dalam (kg).
 R_T hambatan total dalam (kg).

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).
σ	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).
th	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).
ν	faktor pengisapan.
V	volume chain locker, volume total dari semua ruangan tertutup dalam kapal dalam (m^3).
∇	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 instalasi 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).
- W_{NA} letak lambung timbul untuk winter north atlantic load line dalam (m).
- W_{o+a} 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_{p+l} weight of person and luggage (berat ABK dan berat bawaan) dalam (ton).
- W_{pl} weight of pay load (berat muatan) dalam (ton).
- W_{prop} 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. Maksud Dan Tujuan

Kapal tunda (Tug Boat) merupakan salah satu jenis kapal kerja yang dapat memindahkan barang dalam jumlah besar, yaitu dengan menggunakan cargo barge atau flat top barge sebagai tempat muatan dan kemudian ditarik ketujuan. Selain itu dapat pula membantu kegiatan di pelabuhan, seperti menarik ataupun mendorong kapal-kapal yang akan sandar.

Dari pertimbangan tersebut diatas, penulis tertarik membuat tugas merancang "Kapal Tunda (Tug Boat) yang merupakan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program studio strata-1 di Fakultas Teknologi Kelautan, Jurusan Teknik Perkapalan Universitas Darma Persada.

Dalam Tugas merancang ini mahasiswa diharapkan dapat menerapkan teori dan praktek selama masa kuliah, Sehingga mampu merancang sebuah kapal yang layak dari segi teknis dan memenuhi peraturan yang berlaku untuk merancang sebuah kapal.

Dengan segala keterbatasan yang ada ditambah pengalaman kerja di galangan kapal, penulis berusaha sebaik-baiknya dalam menyusun tugas ini, dengan harapan penulisan ini mencapai sasaran yang dituju.

1.2. Prinsip Perencanaan

Dalam Perencanaan kapal tunda ini, digunakan prinsip-prinsip dasar dalam merancang kapal, yaitu :

- Menggunakan kapal-kapal pembanding yang sejenis dengan ukuran kurang lebih sama
- Menggunakan rumus-rumus empiris dalam dunia perkapalan.

Hasil dari rumus-rumus empiris tersebut dibandingkan dengan data-data kapal pembanding, kemudian ukuran-ukuran kapal yang akan dirancang dapat ditetapkan.

Ini adalah salah satu metode dalam merancang kapal dimana dengan metode ini akan didapat hasil yang baik.

1.3. Ringkasan Teknis Rancangan

Jenis Kapal	:	Kapal Tunda (Tug Boat)
Bollard Pull	:	25 ton
Daerah Pelayaran	:	Pelabuhan (Harbour)
Radius Pelayaran	:	Ditetapkan 350 mile
Keccepatan	:	12 Knot
Klass	:	NK 1998

Direncanakan menggunakan dua baling-baling (Twee Screw) dengan dua mesin penggerak. Kapal ini dirancang juga sebagai kapal pemadam kebakaran (Fire

Fighting) yang memanfaatkan air laut sebagai cairan pemadam, untuk itu disediakan pompa khusus dan penyemprot (water gun) yang ditempatkan pada tiang mast dan kompas dek.

Towing hook dapat dilepas secara otomatis dari anjungan dengan menggunakan tekanan angin (pneumatic compressor). Anjungan dibuat bebas pandang ke segala arah. Sehingga memudahkan dalam olah gerak.

I.4. Sistem Towing dan Fire Fighting

Towing

Untuk menarik dibutuhkan tempat mengikat tali tarik dikapal, ada dua macam

yaitu :

- Towing bolder
- Towing hook

Towing bolder sifatnya tidak bergerak (fixed), dipasang pada bagian haluan kapal yang dipakai untuk olah gerak di pelabuhan.

Towing hook dipasang dibagian belakang yang ditetapkan, dapat bergerak vertical dan horizontal. Yang merupakan pengikat tali utama kapal tunda. Towing hook dilengkapi peredam kejut (shock Absorber) dan alat pembuka cepat.

Gerakan towing hook horizontal maupun vertical dibutuhkan untuk mengimbangi / mengikuti pola gerakan benda yang ditarik akibat gelombang atau angin dilaut lepas. Biasanya gerakan horizontal dibatasi sampai 90° port dan standard side, sedangkan gerak vertical sampai 60° .

Peredam kejut untuk menahan hentakan yang terjadi dan alat pembuka cepat digunakan untuk melepas tali tarik apabila terjadi keadaan darurat. Selain itu

dilengkapi juga dengan towing beam, yang dipasang melintang kapal dibelakang towing hook, gunanya untuk menahan tekanan tali tarik.

Fire Fighting

Sistem pemadam kebakaran merupakan tambahan agar kapal berfungsi ganda. Untuk itu dibutuhkan perangkat pemadam yang tergantung pada sistem pemadam yang digunakan.

Ada beberapa sistem pemadam kebakaran antara lain : air laut, foam air laut + foam; Co2, Dry powder.

Semua sistem pemadam kebakaran diatas memerlukan pompa khusus, pemadam yang berkemampuan besar dan instalasi pipa dilengkapi reducer diujungnya kemudian dihubungkan dengan penyemprot (water gun)

Reducer digunakan untuk menggangakan kecepatan cairan pemadam sehingga daya tekannya besar dan jangkauan pancar semakin jauh.

Penyemprot (water gun) diletakkan pada titik yang tinggi dan mudah dalam pengoperasiannya. Selain penyemprot disediakan hydrant yang dipasang disisi kiri dan kanan dek utama kapal, yang dapat disambung dengan selang pemadam.

Untuk kapal rancangan ini digunakan air laut yang dicampur dengan foam agar pemadaman lebih efektif.

I.5. Sketsa Rancangan

Ruangan – ruangan dikapal direncanakan seperti berikut :

Dibawah dek utama dibagi beberapa ruangan yaitu : ceruk buritan, gudang, kamar mesin, kamar ABK dan ceruk haluan.

Pada dek utama ditempatkan 2 kamar salon masing-masing untuk ABK dan perwira, kamar mandi ABK dan dapur dilengkapi gudang makanan.

Pada bridge deck ditempatkan 3 kamar masing-masing untuk kapten, kepala kamar mesin, Chief officer dan kamar mandi. Ruang kemudi dan peralatan radio ditempatkan dianjungan.



