

**TUGAS MERANCANG**

**PERANCANGAN MESIN KAPAL SUPPLY VESSEL 2 X 2900 HP**

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

Jurusan Teknik Sistem Perkapalan



Di Susun Oleh

Nama : Radityo Nur Rahman

Nim : 2008320004

**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN**

**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**

**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

**JAKARTA**

**2014**



JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
Jl. Radin Inten II Pondok Kelapa, Jakarta Timur

LEMBAR ASISTENSI PERANCANGAN MESIN KAPAL I  
PERENCANAAN TAHANAN DAN PROPULSI

Nama : Radityo Nur Rahman  
N.I.M : 08320004  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Tipe Kapal :

SUPPLY VESSEL 2 X 2900 HP

Data Kapal :

LOA : 66,00  
LWL : 63,40  
LPP : 59,20  
B Mld : 12,40  
H Mld : 5,50  
T Max : 4,60

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	9 muni 2012	Relayori hambatan Kapal, Puluh muni perhitungan, Buat lagi grafik VSD - HP dan cari spec M.E.	
2.	19 juni 2012	Dibuat lagi line plane & GA ! Dibuat tabel spec !	
3.	9 okt. 2012	Dibuat grafik SHP & kecepatan ! Cari diagram ITTC, suhu 30°C	
A.	22 jun 2013	Pembuatan line plane dipercepat, dan GA yang perbaikan grafik SHP & SHP dengan satu spec ME & carilah di buku !	
5.	23 jan 2013	Uraian di depan GA & L.P. sudah di cetak !	
6.	22 Nov. 2013	gbr. Propeller, GA & LP kelas AS, Pembuatan propeller dalam buku !	

Dosen Pembimbing

Muswar Muslim ST, M.Sc







FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa, Jakarta Timur

**LEMBAR ASISTENSI**  
**Perancangan Mesin Kapal II**

Nama : Radityo Nur Rahman  
N.I.M : 2008320004  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Tipe Kapal :

**SUPPLY VESSEL 2 X 2900 HP**

Data Kapal :

LOA	: 66,00 m	B Mld	: 12,00 m
LWL	: 63,40 m	D Mld	: 5,50 m
LPP	: 59,20 m	T Max	: 4,60 m

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1	23 Jan 2014	Perisi ukuran" Pompa disesuaikan dengan katalog pompa masing"	
2	28 Jan 2014	Skem. Pipa Pembuangan Air dari Mesin di Perhitungkan kembali.	
3	8 Feb 2014	Perbaiki lagi lembar melintang dan tabel keterangan.	
4	16 Feb 2014	Perbaiki bentuk cerobong.	

Mengetahui

( Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE )











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

Raden Inten II (Terusan Casablanca ) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. ( 021 ) 8649051, 8649057, 8649060 Fax. ( 021 ) 8649052  
Email: [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

Telah disetujui dan diterima dengan baik oleh tim Penguji Tugas Pra Rancangan Kapal Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada, guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sistem Perkapalan.

No.	Dosen Penguji	Disetujui Tanggal	Tanda Tangan
1.	Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE	15/8/2014	
2.	Ir. Danny Faturachman	21/8/2014	
3.	Shahrin Febrian, ST, M.T	26/8/2014	
4.	Ir. Ayom Buwono	19/08/2014	

Jakarta, 15 Agustus 2014

Mengetahui,

DEKAN  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Universitas Darma Persada

(Fanny Octaviani, ST, M.Si)

Kajur. Teknik Sistem Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Universitas Darma Persada

(Muswar Muslim, ST, M.Sc)



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis telah berhasil menyelesaikan tugas merancang ini.

Penyusunan tugas merancang ini dilakukan dalam rangka memenuhi persyaratan akademis di jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada. Bentuk dari tugas merancang ini adalah "Perencanaan Lay ~ Out Kamar Mesin Kapal Supply 2 × 2900 HP".

Dengan selesainya tugas merancang ini, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan, kepada :

1. Bapak Muswar Muslim, ST MSc 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.
2. Bapak Mohammad Danil Arifin, ST MT, selaku dosen pembimbing perancangan kapal II yang telah membimbing dengan sabar dan memotivasi kami mahasiswa FTK unsada untuk selalu bisa dan sabar dalam mengerjakan tugas. Terima kasih.
3. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso MSE, selaku dosen pembimbing perancangan kapal III yang telah membimbing dengan sabar dan mendorong kami mahasiswa FTK unsada untuk selalu maju. Terima kasih.
4. Bapak Ir. Danny Fatturrahman MM, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan dukungannya selama masa perkuliahan.
5. Bapak Ir. Endro Prabowo MSc, selaku mantan dosen fakultas teknologi kelautan yang telah memberikan ilmunya untuk kemajuan FTK. Semoga sehat selalu.
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan.
7. Buat Mama : Terimakasih atas semangat dan do'anya, serta kesabaran yang sudah diberikan.
8. Buat Papa : Terimakasih atas semangatnya dan teguranya setiap waktu.
9. Buat adik-adik, saudara-saudara dan teman-teman rumah saya Termakasih semangatnya.



10. Untuk teman satu angkatan saya Arif, Ade, Nia, Permadi, Awang, Heru, Barry, Kobus, Ayim, Mitra, Nisa dan Antih. Terimakasih banyak. Asik-asikan terus.
11. Untuk rekan-rekan mahasiswa FTK angk '09 sampai '13 yang tidak dapat di sebutkan satu persatu "semangat terus" terima kasih semoga kelautan bisa maju..
12. Para alumni yang telah banyak memberi masukkan dalam penyusunan merancang yang tidak bisa disebutkan satu persatu saya ucapkan banyak terima kasih.
13. Untuk rekan-rekan yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu terimakasih.

Penulis sangat menyadari, bahwa dalam penulisan Tugas Merancang ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran – saran dan kritik – kritik yang sifatnya memberikan dorongan untuk kesempurnaan tugas ini.

Akhirnya penulis berharap semoga tugas ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya serta rekan – rekan mahasiswa jurusan Teknik Sistem Perkapalan, akhir kata penulis mengucapkan mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan tugas merancang ini.

**Jakarta, 14 Maret 2014**

**Radityo Nur Rahman**



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR NOTASI .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Tujuan Penulisan .....	2
I.3. Batasan Masalah .....	2
I.4. Sistematika Penulisan .....	2
BAB II PERENCANAAN PERHITUNGAN MOTOR INDUK DAN BALING – BALING KAPAL .....	1
2.1 Perhitungan Daya Mesin Motor Induk .....	1
2.1.1 Tahanan kapal .....	1
2.1.2 Diagram Gulhammer danHarvald .....	2
2.1.3 Data–data kapal .....	6
2.1.4 PerhitunganKoefisien – koefisien kapal .....	7
2.1.5 PerhitunganTahanan Kapal Pada Kecepatan 12,5 Knot .....	7
2.2 Penentuan Ukuran Utama Baling – baling Kapal .....	20
2.1.1 Perencanaan Baling – baling Kapal .....	20
2.1.2 Perhitungan Kavitasi .....	25
2.1.3 Konstanta Kavitasi .....	26
2.1.4 Koefisien Gaya Dorong .....	27
2.1.5 Tabel Perhitungan Kavitasi .....	31
2.3 Penggambaran Propeller .....	20
2.4 Perencanaan Diameter Poros Dan Boss Propeller .....	7



BAB III RENCANA UMUM .....	1
3.1 Gading – Gading .....	1
3.2. Penentuan letak sekat .....	1
3.3 Jumlah Crew .....	2
3.4. Ruang Akomodasi .....	2
3.5. Perhitungan Kapasitas Tangki .....	5
3.5.1 Tangki Bahan Bakar .....	5
3.5.2 Tangki Settling .....	10
3.5.3 Tangki Servis .....	10
3.5.4 Tangki Minyak Pelumas .....	11
3.5.5 Tangki Air Tawar .....	11
3.5.6 Tangki Ballast .....	15
BAB IV SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK DAN .....	1
4.1 Sistem udara start .....	1
4.2 Starting air compressor .....	2
4.3 Sistem bahan bakar .....	3
4.3.1 FO Transfer Pump .....	3
4.3.2 FO supply pump .....	6
4.4 Sistem Pelumasam .....	9
4.5 Sistem Pendingin .....	13
4.5.1 Sistem pendingin air tawar .....	13
4.5.2 Sistem pendingin air laut .....	15
BAB V SISTEM PELAYANAN UMUM DI KAPAL .....	1
5.1 Sistem Bilga .....	1
5.2 Sistem Ballast .....	4
5.3 Sistem Pemadam kebakaran .....	5
5.4 Sistem Sanitary .....	10
5.5 Sistem Sewage .....	15



BAB VI PERMESINAN GELADAK .....	1
6.1 Mesin Kemudi .....	1
6.2 Mesin Jangkar .....	5
6.3 Mesin Tali – Temali .....	8
6.4 Boat Winch .....	10
6.5 Bollard pull dan Towing .....	10
6.6 Kargo Winch .....	10
BAB VII PENGKONDISIAN UDARA DAN VENTILASI .....	1
7.1 Ventilasi kamar mesin .....	1
7.2. Ventilasi ruang akomodasi .....	2
7.3. Pengkondisian untuk ruang-ruang dalam kapal .....	3
7.4. Refrigasi tempat penyimpanan makanan .....	13
BAB VIII PERHITUNGAN BEBAN GENERATOR .....	1
8.1. Perhitungan daya kebutuhan listrik kapal .....	1
8.2. Perencanaan perhitungan generator .....	14
8.3 Battery darurat .....	15
BAB IX PERLENGKAPAN DAN KESELAMATAN KAPA .....	1
9.1. Sistem dan Perlengkapan Keselamatan Kapal .....	1
BAB X PENUTUP	
10.1 Kesimpulan .....	1
10.2 Saran-saran .....	4

## DAFTAR PUSTAKA



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen CR .....	11
Tabel 2.2 Komponen CT .....	14
Tabel 2.3 Perbandingan Jenis .....	25
Tabel 2.4 Perhitungan Kavitasi .....	32
Tabel 2.5 Jarak Garis Jari-jari .....	34
Tabel 2.6 Center Line ke Leading Edge .....	35
Tabel 2.7 Pajang Elemen Total .....	36
Tabel 2.8 Center Line ke Trailing Edge .....	36
Tabel 2.9 Tebal Maksimum Dari Leading Edge .....	37
Tabel 2.10 Tebal max. Blade Tiap Elemen .....	37
Tabel 2.11 Ordinat Back Trailing Edge .....	38
Tabel 2.12 Ordinat Back Leading Edge .....	38
Tabel 2.13 Ordinat Face Trailing Edge .....	39
Tabel 2.14 Ordinat Face Leading Edge .....	39
Tabel 2.15 Distribusi Pitch .....	40
Tabel 3.1 Jarak Setengah Lebar Tangki Bahan Bakar 1 .....	6
Tabel 3.2 Simpson Tangki Bahan Bakar 1 .....	7
Tabel 3.3 Jarak Setengah Lebar Tangki Bahan Bakar 2 .....	7
Tabel 3.4 Simpson Tangki Bahan Bakar 2 .....	8
Tabel 3.5 Jarak Setengah Lebar Tangki Bahan Bakar 3 .....	8
Tabel 3.6 Simpson Tangki Bahan Bakar 3 .....	9
Tabel 3.7 Jarak Setengah lebar Tangki Air Tawar 1 .....	14
Tabel 3.8 Simpson Tangki Air Tawar 1 .....	14
Tabel 3.9 Jarak Setengah Lebar Tangki Ballast 1 .....	15
Tabel 3.10 Simpson Tangki Ballast 1 .....	16
Tabel 3.11 Jarak Setengah Lebar Tangki Ballast 2 .....	17
Tabel 3.12 Simpson Tangki Ballast 2 .....	17
Tabel 3.13 Jarak Setengah Lebar Tangki Ballast 3 .....	18
Tabel 3.14 Simpson Tangki Ballast 3 .....	19
Tabel 3.15 Jarak Setengah Lebar Tangki Ballast 4 .....	19
Tabel 3.16 Simpson Tangki Ballast 4 .....	20



Tabel 5.1 Kapasitas tangki, diameter pipa dan fitting .....	5
Tabel 6.1 Tipe kapal dan kemudi .....	2
Tabel 6.2 Bollard Pull Dan Towing Performance .....	31
Tabel 7.1 Dimensi Ruang .....	3
Tabel 7.2 Dimensi Ruang .....	5
Tabel 7.3 Beban Pendingin .....	7
Tabel 7.4 Beban Sensibel .....	9
Tabel 7.5 Beban Laten .....	9
Tabel 7.6 Beban Total Tiap Ruang .....	11
Tabel 7.7 Daya Air Conditioning .....	12
Tabel 7.8 Beban Pendingin Bahan Makanan .....	13
Tabel 8.1 Luas Area Ruang .....	2
Tabel 8.2 Total Iluminasi .....	3
Tabel 8.3 Marine Lamps .....	5
Tabel 8.4 Light Flux .....	5
Tabel 8.5 Kebutuhan Daya Penerangan .....	6
Tabel 8.6 Jarak Minimum Luminari .....	8
Tabel 8.8 Beban Listrik Monitoring dan Navigasi .....	10
Tabel 8.9 Beban Listrik Pelayanan Mesin Induk .....	10
Tabel 8.10 Beban Listrik Pelayanan Umum .....	11
Tabel 8.11 Beban Listrik Permesinan Geladak .....	11
Tabel 8.12 Beban Listrik Sistem Pendingin .....	12
Tabel 8.13 Total Daya Listrik .....	12





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lima Kecepatan .....	17
Gambar 2.2 Resiko Kavitasi .....	32
Gambar 2.3 Jarak Garis Jari-jari Propeller .....	35
Gambar 2.4 Center Line ke Leading Edge .....	35
Gambar 2.5 Pajang Elemen Total .....	36
Gambar 2.6 Center Line ke Trailing Edge .....	36
Gambar 2.7 Tebal Maksimum Dari Leading Edge .....	37
Gambar 2.8 Tebal max. Blade Tiap Elemen .....	37
Gambar 2.9 Ordinat Back Trailing Edge .....	38
Gambar 2.10 Ordinat Back Trailing Edge .....	38
Gambar 2.11 Ordinat Face Trailing Edge .....	39
Gambar 2.12 Ordinat Face Leading Edge .....	39
Gambar 2.13 Distribusi Pitch .....	40
Gambar 2.14 Expanded .....	41
Gambar 2.15 Projected Dan Developed .....	42
Gambar 2.15 Side View .....	43
Gambar 2.16 Diameter Boss Propeller .....	46
Gambar 8.1 Metode Perhitungan Iluminasi .....	9
Gambar 9.1 Rakit Penolong .....	1
Gambar.9.2 Baju Penolong .....	2
Gambar.9.3 Pelampung Penolong .....	2
Gambar.9.4 Kompas magnet .....	5
Gambar.9.5 Echo Sounder .....	8



## DAFTAR NOTASI

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

a	: Jumlah maksimum block diantara Davit Guide roller dan WinchHead.
A	: Luas pandangan samping lambung kapal ( $m^2$ ), luas daun kemudi.
$\alpha$	: Sudut putar daun kemudi.
$a_0$	: Jarak gading – gading (mm).
$A_{rudder}$	: Luas daun kemudi ( $m^2$ ).
$A_m$	: Luas penampang melintang tengah kapal ( $m^2$ ).
$A_{wl}$	: Luas bidang garis air ( $m^2$ ).
b	: Lebar daun kemudi (m).
B	: Lebar kapal, lebar tangki (m).
BHP	: Brake Horse Power (HP).
B/T	: Perbandingan lebar dan sarat kapal.
$B_p$	: Koefisien baling-baling dengan diagram $B_p$ - $\delta$ .
c	: Lebar daun kemudi dalam (m), jumlah minimum block.
$C_A$	: Koefisien penambahan hambatan untuk korelasi model - kapal.
$C_{AA}$	: Koefisien hambatan udara.
$C_{AS}$	: Koefisien hambatan kemudi.
$C_b$	: Koefisien blok.
$C_F$	: Koefisien hambatan gesek.
$C_{fwc}$	: Kebutuhan air tawar untuk pendinginan motor induk.
$C_{fwd}$	: Kebutuhan air tawar untuk makan dan minum.
$C_{fww}$	: Kebutuhan air tawar untuk cuci dan mandi.
$C_m$	: Koefisien tengah kapal.
$C_p$	: Koefisien prismatic memanjang.
$C_R$	: Koefisien hambatan sisa; Gaya pada daun kemudi.
$C_T$	: Koefisien hambatan total.
$C_w$	: Koefisien garis air kapal.
$C_1$	: Faktor untuk kapal.
$C_2$	: Faktor untuk kemudi.



$C_3$	: Faktor untuk profile kemudi.
$C_4$	: Faktor untuk perencanaan kemudi.
$d$	: Diameter poros dalam (m), diameter rantai (inch).
$D$	: Displasemen kapal (ton), volume rata-rata pemakaian air, diameter silinder mesin.
$d_b$	: Diameter pipa ballast.
$D_{cl}$	: Diameter efektif cable lifter (mm).
$D_{BT}$	: Diameter Bow Trushter.
$D_h$	: Diameter pipa utama (mm), diameter winch head.
$D_o$	: Diameter optimum baling-baling (m).
$D_{prop}$	: Diameter baling-baling (m).
$D_t$	: Diameter tongkat kemudi (mm).
$D_T$	: Diameter Tentativ.
$d_w$	: Diameter tali tambat (mm).
$D_{we}$	: Diameter penggerak tali.
$d_z$	: Diameter pipa cabang (mm).
$\Delta$	: Displasemen kapal (ton).
$\Delta_p$	: Head perbedaan tekanan (bar).
$\delta_K$	: Koreksi Advance Coefficient
EHP	: Efektif Horse Power (HP).
$\eta_a$	: Efisiensi mekanis dengan spin gear.
$\eta_{bw}$	: Efisiensi boat winch.
$\eta_{cl}$	: Efisiensi cable lifter.
$\eta_f$	: Efisiensi alat penurunan sekoci.
$\eta_g$	: Efisiensi generator.
$\eta_H$	: Efisiensi badan kapal $(1 - t) / (1 - w)$ .
$\eta_o$	: Efisiensi baling-baling dari percobaan model.
$\eta_p$	: Efisiensi baling-baling.
$\eta_r$	: Efisiensi untuk davit guide roller.
$\eta_{rr}$	: Efisiensi rotary relatif.
$\eta_s$	: Efisiensi untuk snatch block.
$\eta_{sg}$	: Efisiensi untuk electric steering gear.



$\eta_w$	: Efisiensi dari sistem transmisi.
$\varepsilon$	: Koefisien yang tergantung pada perbandingan diameter block dengan diameter penjatuh tackle.
F	: Faktor untuk instalasi propulsi (Disk Area of Screw).
$F_{disk}$	: Area of the screw ( $m^2$ ), letak lambung timbul untuk fresh water, loadline.
$F_a$	: Developed blade area ( $m^2$ ).
$F_a/F$	: Blade area ratio propeller.
$F_n$	: Angka froude
$F_p$	: Fore perpendicular (garis tegak haluan).
$F_p$	: Projected area of the blades ( $m^2$ ).
g	: Gaya gravitasi 9,81 m/dt <sup>2</sup> .
$G_a$	: Berat jangkar (kg).
$\gamma$	: Berat jenis air laut 1,025 t/m <sup>3</sup> .
$\gamma_{fo}$	: Berat jenis bahan bakar 0,9 ton/m <sup>3</sup> .
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) kN/m <sup>2</sup> .
H	: Tinggi kapal (m).
$H_a$	: Head statis total (m).
$H_{lf}$	: Head loss karena pipa hisap (m).
$H_{li}$	: Head loss karena peralatan pipa hisap (m).
$H_{rudder}$	: Tinggi daun kemudi (m).
$H_t$	: Head total.
$H_o/D$	: Pitch ratio baling-baling.
$i_a$	: Ratio mekanisme gigi.
$i_{bw}$	: Perbandingan putaran motor dan putaran winch head.
J	: Kapasitas total bejana ( $dm^3$ ).
k	: Faktor tipe dari poros.
$k_r$	: Faktor bahan tergantung dari kekuatan tarik.
$k_{re}$	: Jumlah penggantian udara supply/exhaust.
$k_t$	: Koefisien tergantung daya dorong.
$k_1$	: Koefisien luas daun kemudi.
$k_2$	: Koefisien profile / model kemudi.



$k_3$	: Koefisien letak daun kemudi.
$L$	: Jarak memanjang tangki, panjang ruangan (m), berat barang bawaan (kg).
$L_a$	: Panjang rantai jangkar yang menggantung (m).
$\lambda$	: Koefisien gesek pipa.
LCB	: Jarak/letak titik tekan memanjang dari tengah kapal (m).
LOA	: Length over all (panjang keseluruhan) (m).
LPP	: Length between perpendicular (panjang antara garis tegak) (m).
LWL	: Length water line (panjang garis air dalam) (m).
$L/\nabla^{1/3}$	: Rasio panjang - displasemen.
$m$	: Jumlah total block pada alat penurunan sekoci.
$M_{cl}$	: Momen putar pada cable lifter (kg.m).
$M_m$	: Momen putar pada poros motor (kg.cm), torsi pada penggulung.
$M_{mb}$	: Torsi pada motor listrik.
$M_h$	: Torsi pada poros winch head.
$n$	: Jumlah station, putaran baling-baling per detik (rps).
$n_m$	: Putaran motor untuk electric windlass.
$n_h$	: Putaran pada winch head.
$N_k$	: Koreksi Putaran baling-baling (rpm).
$N_e$	: Daya efektif windlass/Capstan (HP).
$N_{eu}$	: Daya pada sistem supply/exhaust.
$N_m$	: Daya motor penggerak (HP).
$N_{rs}$	: Putaran motor penggerak.
$N_w$	: Putaran poros penggulung tali (rpm).
$P_o - e$	: Tekanan statik pada sumbu baling-baling (lbs/sg.ft).
$P$	: Berat rata-rata ABK (kg), tekanan discharge.
$P_a$	: Berat rantai jangkar pada saat bergerak (kg/mm).
$P_B$	: Brake Horse Power (HP).
$P_C$	: Propulsive coefisient.
$P_m$	: Tekanan maksimum dalam tangki ( $m^3/jam$ ).
$P_{maks}$	: Daya maksimum dari pemakaian beban (kW).
$P_{me}$	: Tekanan kerja efektif silinder (bar).
$P_n$	: Gaya yang bekerja pada daun kemudi (kg).
$P_o$	: Tekanan minimum dalam tangki ( $kg/m^3$ ).



$P_S$	: Shaft Horse Power (HP).
$P_W$	: Tenaga winch yang dibutuhkan tegangan tali.
$\varphi_h$	: Head factor.
$Q$	: Kapasitas kompresor, beban tambahan akibat tenaga kinetic.
$Q_b$	: Berat penuh rigged boat, kapasitas pompa bilga, kapasitas pompa ballast.
$Q_{displ}$	: Koefisien Prismatic displacement.
$Q_r$	: Momen torsi motor penggerak/daun kemudi.
$Q_p$	: Berat total penumpang.
$Q_{pk}$	: Kapasitas pompa pemadam kebakaran.
$Q_u$	: Kapasitas udara kamar mesin.
$R$	: Jari-jari propeller, radius pelayaran.
$R_{AA}$	: Hambatan udara (kg).
$R_{br}$	: Tegangan putus tali ( $kg/m^2$ ).
$R_F$	: Hambatan gesek (kg).
$Re$	: Angka Reynolds (Aliran laminar).
$\rho$	: Massa density $104,49 kg S^2/m^3$ .
$\rho_u$	: Massa density udara.
$R_m$	: Kekuatan tarik material ( $N/mm^2$ ).
$R_n$	: Reynolds number.
$R_r$	: Hambatan sisa (kg).
$R_T$	: Hambatan total (kg).
$S$	: Luas permukaan basah badan kapal ( $m^2$ ).
$S^l$	: Permukaan basah badan dan anggota badan kapal sepanjang garis air ( $m^2$ ).
SFC	: Specific fuel oil consumption ( $g/kW.h$ ).
SHP	: Shaft Horse Power (HP).
$\sigma_v$	: Angka kavitasi.
$\sigma_{0,7}$	: Konstanta kavitasi ( $0,7 R$ ).
$T$	:Sarat kapal, lambung timbul untuk tropical load line (m), gaya dorong(kg).
$t$	:Tebal pelat dalam (mm), faktor pengisapan Taylor, lamanya pelayaran.
$\tau$	: koefisien gaya dorong.
$T_{cl}$	: Gaya tarik pada cable lifter.
$T_{max}$	: Tegangan maksimum dari winch head.
$T_{min}$	: Tegangan minimum dari winch head.



$T_w$	: Tegangan putus tali.
$V_a$	: Kecepatan maju baling-baling (knot).
$V_b$	: Kecepatan aliran masuk ke pompa.
$V_{ca}$	: Kandungan $CO_2$ tiap $m^3$ udara luar yang masuk ruangan.
$V_{do\ AE}$	: Volume bahan bakar motor bantu ( $m^3$ ).
$V_{db}$	: Volume total tangki ballast ( $m^3$ ).
$V_e$	: Kecepatan air masuk ke baling – baling (m/dtk).
$V_{fo}$	: Volume bahan bakar motor induk ( $m^3$ ).
$V_h$	: Volume langkah torak tiap – tiap silinder ( $dm^3$ ), volume tangki Hydrophore ( $m^3$ )
$V_{lo}$	: Volume tangki minyak lumas ( $m^3$ ).
$V_o$	: Volume fluida sisa ( $m^3$ ).
$V_r$	: Kandungan maksimum $CO_2$ yang dihasilkan dari ruangan ( $lt/m^3$ ), kecepatan penurunan sekoci.
$V_{rc}$	: Volume $CO_2$ yang dihasilkan tiap – tiap $m^3$ dari ruangan ( $lt/m^3$ ).
$V_s$	: Kecepatan kapal (knot, m/dt), kecepatan aliran dalam pipa.
$V_{setl}$	: Volume tangki settling ( $m^3$ ).
$V_{serv}$	: Volume tangki service ( $m^3$ ).
$\nabla_{Displ}$	: Volume Displacement dalam ( $m^3$ ).
$V_w$	: Kecepatan tarik capstan (m/s).
$w$	: Faktor arus ikut Taylor.
$W_{fo}$	: Berat bahan bakar (ton).
$W_{fw}$	: Berat air tawar (ton).
$W_{fvc}$	: Berat air untuk pendinginan motor (ton).
$W_{fvd}$	: Berat air tawar untuk makan dan minum (ton).
$W_{fww}$	: Berat air tawar untuk cuci dan mandi (ton).
$W_{lo}$	: Berat minyak pelumas (ton).
$W_{fwd}$	: Kebutuhan air tawar untuk makan dan minum (ton).
$Z$	: Angka petunjuk untuk jangkar, jumlah daun baling-baling, jumlah silinder motor induk.
$Z_c$	: Jumlah ABK.



## 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 m<sup>2</sup> dengan hamparan beribu – ribu pulau, oleh karena itu Indonesia membutuhkan sarana transportasi laut yang memadai, baik untuk mengangkut sumberdaya alamnya yang melimpah, seperti ( kapal supply, tanker dan cargo ), transportasi penyebrangan antar pulau, seperti ( kapal ferry ), maupun sebagai sarana produksi hasil laut, yaitu ( kapal ikan ).

Salah satu sumber daya alam yang sangat melimpah adalah minyak bumi, dimana Indonesia adalah salah satu penghasil minyak bumi terbesar didunia, oleh karena itu minyak bumi sangat besar kontribusinya terhadap pendapatan Negara Indonesia. Bahan bakar minyak juga merupakan kebutuhan yang essensial, baik untuk industri maupun rumah tangga, hingga saat ini pengerjaan lepas pantai banyak dilakukan di perairan Indonesia, namun untuk distribusi kebutuhan lepas pantai dapat di lakukan dengan pengiriman oleh kapal supply multipurpose.

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 dapt dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu:

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

Dalam hal merancang kapal, perencanaan tata letak peralatan dikamar mesin dalah 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

- ❖ Memperdalam ilmu teori yang telah dipelajari dalam kuliah.
- ❖ Mengaplikasikannya dalam perencanaan kapal.
- ❖ Sebagai syarat untuk menempuh gelar kesarjanaan ( S1 ) pada jurusan Teknik Sistem Perkapalan.

## 1.3. Batasan Masalah

Karena luasnya permasalahan dalam rancang bangun kapal, penulis akan menunjukkan poin-point batasan masalah dalam hal perancangan permesinan kapal yang meliputi :

- ❖ Stabilitas
- ❖ Kontruksi kapal
- ❖ Kekuatan kapal
- ❖ Hydrostatik
- ❖ Pemeliharaan permesinan Utama
- ❖ Pemeliharaan permesinan bantu

## 1.4. Sistematika Penulisan

Didalam penulisan tugas merancang permesinan kapal ini, sebagai usaha untuk mempermudah pembaca memahami tulisan ini, maka penulis membagi sistematika dalam 10 bab. Pembahasan setiap bab dapat diuraikan sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas tentang perencanaan kamar mesin kapal, yang mengikuti latar penulisan, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.



## **BAB II PERHITUNGAN PERENCANAAN MOTOR INDUK DAN BALING – BALING KAPAL**

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

## **BAB III RENCANA UMUM**

Pada bab ini akan membahas tentang perhitungan kapasitas tangki yang ada didalam kapal ini.

## **BAB IV SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK**

Pada bab ini akan membahas tentang sistem pompa – pompa yang melayani mesin induk kapal.

## **BAB V SISTEM UNTUK PELAYANAN UMUM DI KAPAL**

Pada bab ini akan membahas tentang sistem-sistem pompa pelayanan umum pada kapal.

## **BAB VI PERMESINAN GELADAK**

Pada bab ini akan membahas mengenai tentang mesin – mesin yang ada di geladak.

## **BAB VII PENGKODISIAN UDARA DAN VENTILASI**

Dalam bab ini akan membahas tentang sistem pengkondisian udara dan ventilasi pada kapal.

## **BAB VIII PERHITUNGAN BEBAN LISTRIK**

Pada bab ini akan membahas tentang total kebutuhan daya listrik yang diperlukan oleh kapal.

## **BAB IX PERLENGKAPAN DAN KESELAMATAN KAPAL**

Pada bab ini akan membahas tentang kebutuhan perlengkapan dan keselamatan kapal.

## **BAB X PENUTUP**

Pada bab ini akan membahas tentang seluruh spesifikasi perlengkapan sistem kapal yang di gunakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**