

Desain *Multi-purpose Support Ship* sebagai Sarana Pengamanan, Pemetaan, dan Pusat Komando untuk Meningkatkan Keamanan Perairan Indonesia

Dewangga Aradea Widjatkiko dan Hesty Anita Kurniawati

Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: tita@na.its.ac.id

Abstrak—Akibat maraknya pelanggaran-pelanggaran seperti *illegal fishing*, perompakan, penyelundupan, dan pelanggaran wilayah perbatasan laut Sulawesi, Indonesia, maka dibutuhkan kapal yang memiliki beragam kemampuan yaitu sebagai kapal kombatan (anti kapal permukaan, anti kapal selam, dan anti serangan udara), kapal markas (*command ship*), kapal hidro-oseonografi (kapal survey dan riset), kapal bantu angkut personel dan kendaraan tempur (*support ships*), dan kapal pengawas lingkungan (*environmental protection*). Jenis kapal yang dibuat adalah *Multi-purpose Support Ship* (MSS), dikarenakan kegunaan yang dapat diubah sesuai dengan kebutuhannya. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan keamanan laut Indonesia. Dari proses desain ini didapat ukuran *Multi-purpose Support Ship* yaitu; Lpp = 110.0 m, B = 14 m, H = 6.5 m, T = 4,5 m..

Kata Kunci— Indonesia, keamanan, Laut Sulawesi, *Multi-purpose Support Ship* (MSS).

I. PENDAHULUAN

INDONESIA merupakan negara maritim yang memiliki wilayah perairan yang luas. Karena memiliki daerah perairan yang luas, maka rentan terjadi pelanggaran seperti *illegal fishing*, perompakan, penyelundupan, dan pelanggaran wilayah perbatasan laut Indonesia.

Berdasarkan dengan data yang dimiliki oleh TNI-AL dan BAKAMLA, negara Indonesia memiliki armada untuk menjaga keamanan laut yang tidak memadai. Hal ini dikarenakan adanya kapal-kapal yang digunakan mengalami kerusakan, sudah mencapai umur yang tidak layak pakai, serta kekurangan jenis kapal yang dibutuhkan. Contohnya untuk kapal hidro-oseanografi, Indonesia hanya memiliki 2 kapal, sedangkan untuk memetakan seluruh peta bawah laut 2 kapal ini tidak cukup untuk menjangkau keseluruhan [1]. Kemudian untuk kapal yang berpatroli disekitar perbatasan dengan negara lain, Indonesia memiliki armada dan teknologi yang tidak mencukupi untuk menjaga perbatasan. Serta untuk kapal komando Indonesia tidak memilikinya, sehingga harus menggunakan kapal berjenis *landing dock platform* sebagai pusat komando.

Dikarenakan kegunaan yang dapat dirubah sesuai dengan kebutuhannya, maka dibuat kapal *multi-purpose support ship* yang memiliki beragam kemampuan yaitu sebagai kapal kombatan (anti kapal permukaan, anti kapal selam, dan anti serangan udara), kapal ranjau (penyebarkan-pemburu-penyapu ranjau), kapal markas (*command ship*), kapal hidro-oseonografi (kapal survey dan riset), kapal pengintai (*surveillance*), kapal pengumpul data intelijen elektronika (*signal intelligent*), kapal bantu angkut personel dan kendaraan tempur (*support ships*), dan kapal pengawas lingkungan (*environmental protection*) [2].

II. STUDI LITERATUR

A. Laut Sulawesi

Laut Sulawesi di barat Samudra Pasifik dibatasi oleh Kepulauan Sulu, Laut Sulu, dan Pulau Mindanao, Filipina, di utara, di timur oleh rantai Kepulauan Sangihe, di selatan oleh Sulawesi, dan di barat oleh Kalimantan, Indonesia. Laut ini berbentuk basin besar, dan kedalamannya mencapai 6.200 m. Memanjang 420 mil (675 km) utara-selatan dengan 520 mil (837 km) timur-barat dan wilayah permukaan totalnya 110.000 mil² (280.000 km²). Laut ini merupakan salah satu tempat rawan terjadinya pembajakan, *illegal fishing*, dan penyelundupan karena merupakan daerah pelayaran internasional.

B. Kapal Kombatan

Kapal kombatan adalah kapal perang bersenjata yang lazim dimiliki oleh angkatan laut yang digunakan untuk pertempuran langsung di lautan. Umumnya dipersenjatai dengan meriam, meriam anti serangan udara, peluru kendali baik anti serangan udara, anti kapal selam, maupun terhadap sasaran di darat, torpedo, ranjau, bahkan rudal jelajah.

C. Hydro-oceanographic Research Vessel

Kapal yang didesain khusus untuk membawa peralatan-peralatan untuk melakukan penelitian seperti hidrografi dan survey grafik bahari. Informasi yang hasil penelitian digunakan untuk kepentingan navigasi pelayaran militer dan sipil (Adler, 2013) [3].

D. Kapal Komando

Kapal komando berfungsi sebagai kapal pemimpin yang menyediakan sarana komunikasi, ruang kantor, dan akomodasi untuk komandan armada dan stafnya, dan berfungsi untuk mengkoordinasikan kegiatan armada, karena sifat dari kapal sebagai kapal komando, maka disediakan ruangan khusus untuk komandan penyerangan

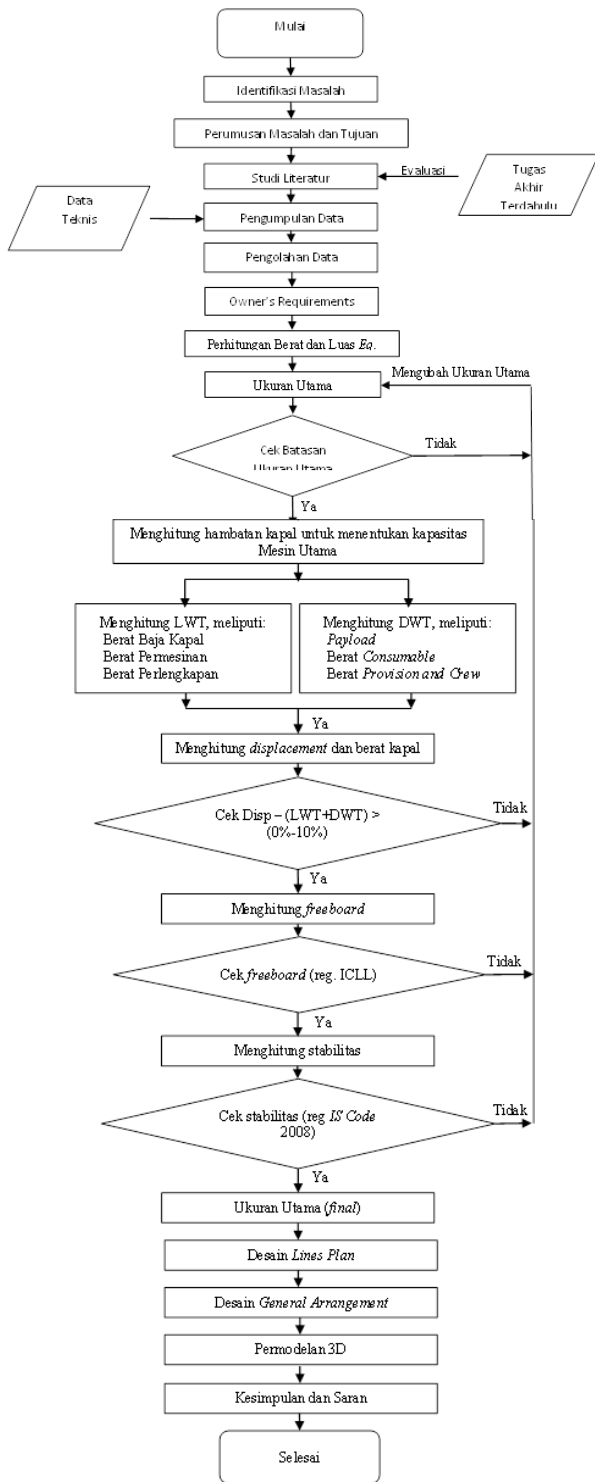
E. Sistem modular

Sistem modular dapat diartikan sebagai, penggunaan beberapa jenis sistem dalam suatu bagian kapal secara bergantian sehingga dapat merubah fungsi utama kapal tersebut.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Diagram Alir

Tahapan dari metodologi penelitian yang digunakan digambarkan pada *Gambar 1. Diagram alir*



Gambar 1. Diagram alir

IV. ANALISIS TEKNIS DAN DESAIN MSS

A. Design Statement

Data *owners requirements* dari Program Tol Sungai ini adalah:

1. *Payload* berupa berat persenjataan dan sensor yang dibutuhkan seberat 333,59 ton dan luasan untuk peletakan persenjataan dan sensor adalah 436,729 m².
2. Rute pelayaran adalah perairan Laut Sulawesi, Indonesia.
3. Kapal didesain dengan kecepatan 30 knot (55,56 km/h) saat melakukan pengejaran dan 15 knot (27,78 km/h) saat melakukan pelayaran.

B. Penentuan Payload

Penentuan *payload* berdasarkan data berat dan luasan persenjataan

Tabel 1. Penentuan Payload

Payload	Luas m ²	Berat ton
Helicopter		
Eurocopter ASN65N3	202.5	8.6
Sonar		
Sonar Cabinet Unit	1.26	0.32
Hoisting Unit	5.64	2.3
Hydraulics Unit	1.68	0.55
Indicator Unit	1.1	0.0024
Power Supply Unit	0	0.225
HUGIN	5.5	10
Side Scan Sonar	0.2	0.007
Weapon		
Close-In Weapon System		
Gun Mount Above Deck	30.25	6.8
Transmitter Cabinet	13.5	1.12
Receiver & FCU Cabinet	0.938	0.31
Waveguide drier	0.436	0.083
Mount Control Electronics	1.549	1.23
Weapon Control Console	0.962	0.32
System Interface Cabinet	1.110	0.61
Deck Junction Box	0.275	0.064
Circulator Unit	0.196	0.026
Ship to Ship Weapon System		
Gun System	20	14
Ship to Air Weapon System		
Vertical Launch System	56.32	240
Tomahawk Missiles		29.6
Ship to Sub Weapon System		
Torpedo Launcher	13.5	8
Torpedo	6	2.76
Radar		
Antenna		1.1
Control Cabinet	0.3375	0.215
Hydraulic Unit	0.325	0.5
Transmitter Cabinet	1.785	1.5
Receiver Cabinet	0.72	0.35
Remote Control	0.156	0.015
Waveguide drier	0.49	0.083
RHIB		
ASIS NAVY 9.5M	70	5.8
	436.729	336.49

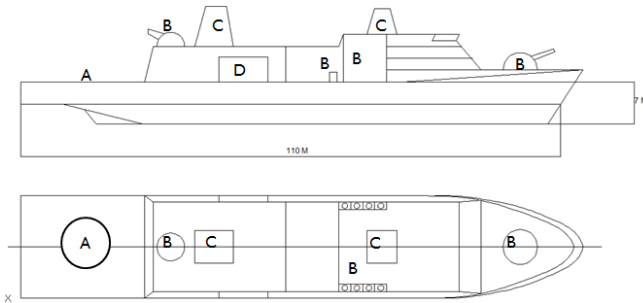
C. Layout Awal

Dalam mendesain sebuah kapal, diperlukan Gambar 2. Layout awal MSS dan Tabel 2.

Luas ruangan minimum menunjukkan gambaran umum mengenai desain yang akan dibentuk.

Tabel 2.
Luas ruangan minimum

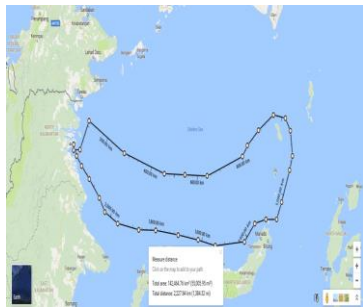
Keterangan	Luas (m ²)
A Helideck & Hangar	202.500
B Weaponry	145.036
C Sensor	53.029
D RHIB	70



Gambar 2. Layout awal MSS

D. Rute Pelayaran

Gambar 3. Rute Pelayaran MSS tersebut merupakan daerah perbatasan antara Indonesia dengan Filipina. Jarak yang untuk rute pelayaran 2,237 km.



Gambar 3. Rute Pelayaran MSS

E. Penentuan Ukuran Utama

Metode penentuan ukuran utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Iterative Design Approach*. Metode desain kapal yang berdasarkan pada proses siklus dari *prototyping*, *testing*, dan *analyzing (trial and error)* (Evans, 1959) [4]. Perubahan dan perbaikan akan dilakukan berdasarkan hasil pengujian iterasi terbaru sebuah desain. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan fungsionalitas dari sebuah desain yang sudah ada.

F. Rekapitulasi Hasil Analisis Perhitungan Teknis

Proses perhitungan awal dilakukan berdasarkan dari ukuran utama awal berdasarkan ukuran layout awal menggunakan metode *Iterative Design Approach*. Berikut merupakan Tabel 3.

Rekapitulasi hasil perhitungan teknis:

Tabel 3.
Rekapitulasi hasil perhitungan teknis

Kriteria	Value	Satuan
Length (L)	110.000	M
Length (L _{WL})	114.400	M
Breadth (B)	14.000	M
Draft (T)	4.500	M
Height (H)	6.500	M
Vol. Disp (V̄)	3784.579	m ³
Displ. Ton (Δ)	3879.193	Ton
L/B	7.857	

B/T	3.111	
L/T	24.444	
C _B	0.525	
C _M	0.790	
C _P	0.665	
C _{WP}	0.800	
R _T	545.587	kN
P _{Req. Pursuit}	26140.976	x 1 kW
P _{Req. Voyage.}	5665.760	x 2 kW
P _{GenReq.}	708.220	x 4 kW
DWT	1731.878	ton
LWT	2016.958	ton
LWT + DWT	3748.836	ton
LCB	55.666	m (FP)
LCG	58.318	m (FP)
Freeboard	2	M

Setelah dilakukan proses perhitungan, maka didapat ukuran utama MSS yang telah memenuhi persyaratan teknis dan regulasi, maka didapatkan ukuran sebesar: L (panjang) = 110 m, B (lebar) = 14 m, H (tinggi) = 6.5 m, dan T (sarat) = 4.5 m.

G. Desain Rencana Garis

Desain Rencana Garis yang dibuat harus memperhatikan dengan kriteria teknis dari perhitungan teknis yang telah dilakukan sebelumnya. Gambar 6. Rencana Garis MSS berikut merupakan hasil desain Rencana Garis dengan bantuan perangkat lunak:

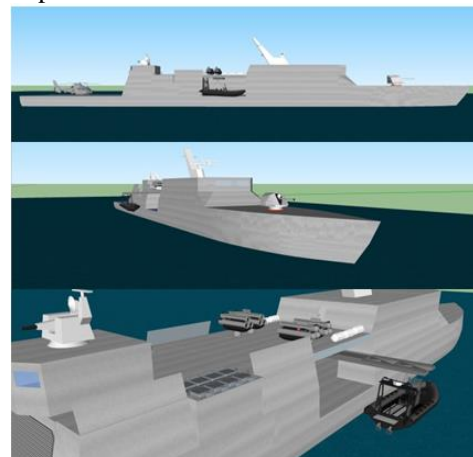
H. Desain Rencana Umum

Desain Rencana Umum yang dibuat harus memperhatikan perencanaan dan pembagian ruang untuk kebutuhan kapal. Rencana Umum dibuat berdasarkan Rencana Garis yang telah dibuat sebelumnya. Dengan Rencana Garis, secara garis besar bentuk badan kapal akan terlihat serta menentukan pembagian ruangan sesuai dengan fungsinya. Gambar 5. Rencana Umum MSS berikut merupakan hasil desain Rencana Umum dengan bantuan perangkat lunak:

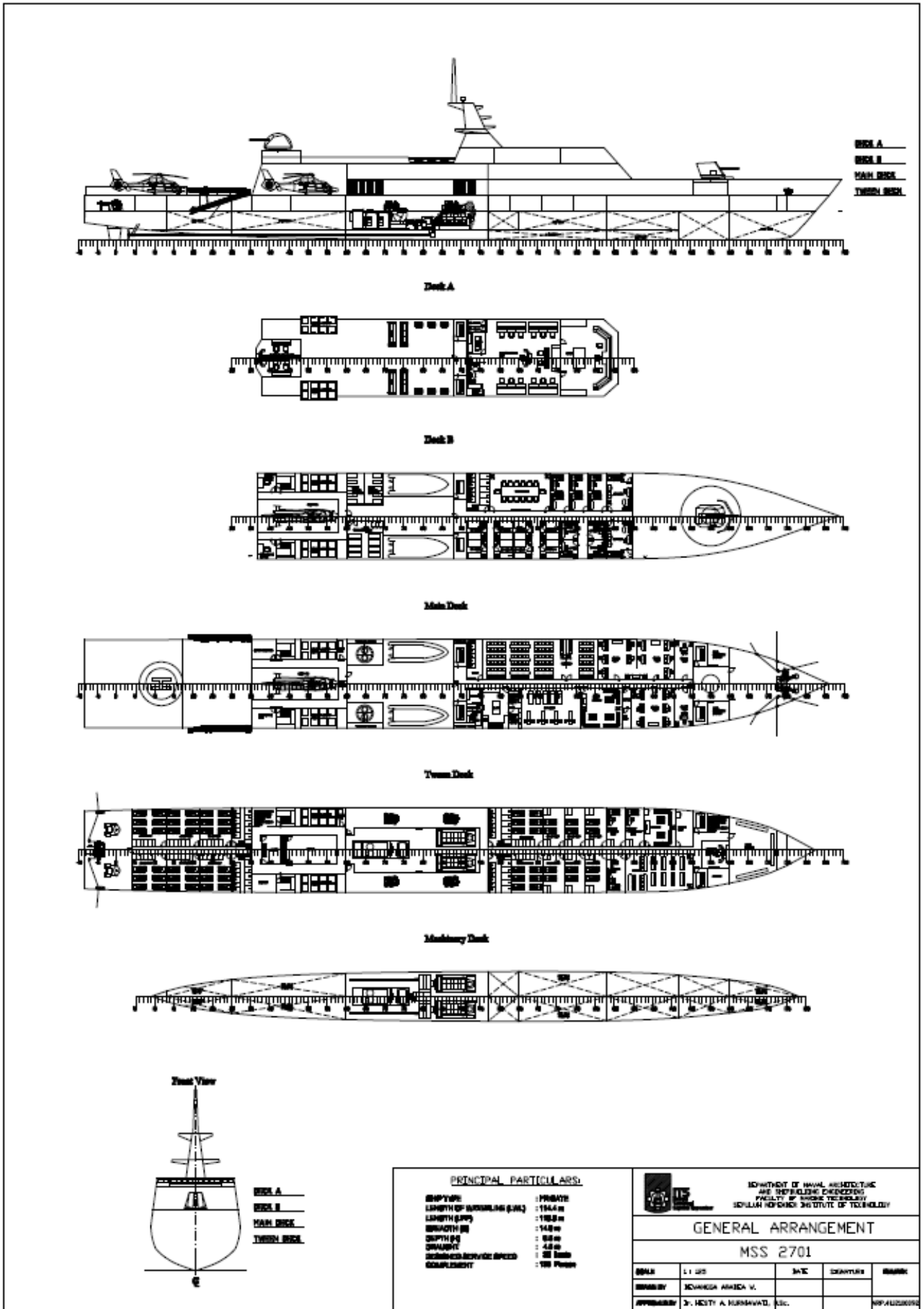
I. Desain Safety Plan

Desain *Safety plan* yang dibuat harus memperhatikan langkah-langkah yang perlu dilakukan keadaan saat terjadi kecelakaan. Gambar 7. *Safety Plan* MSS dibuat berdasarkan Rencana Umum yang telah dibuat sebelumnya

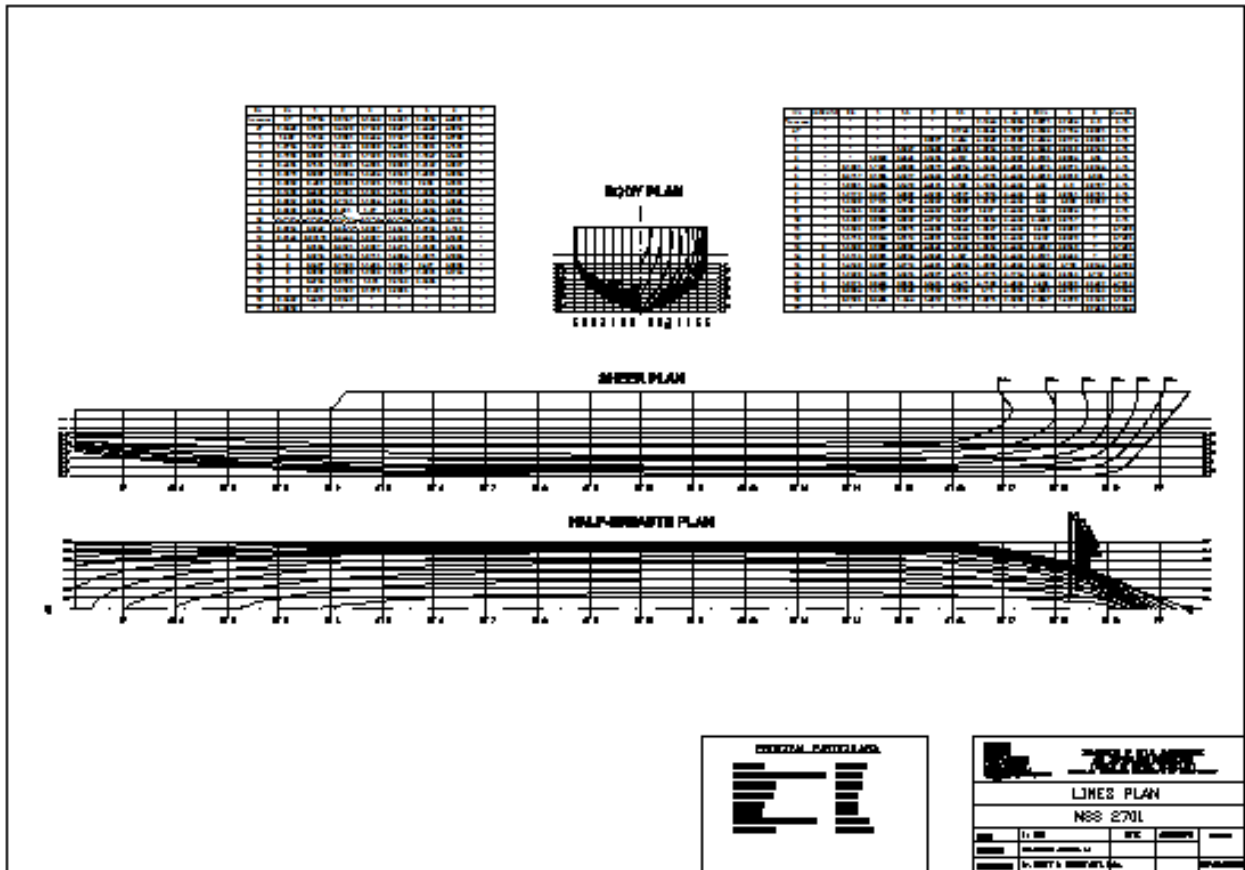
Pemodelan 3D merupakan hasil pemodelan menggunakan bantuan perangkat lunak dibuat berdasarkan *Lines Plan, General Arrangement*, persenjataan, sensor, dan peralatan yang digunakan pada MSS.



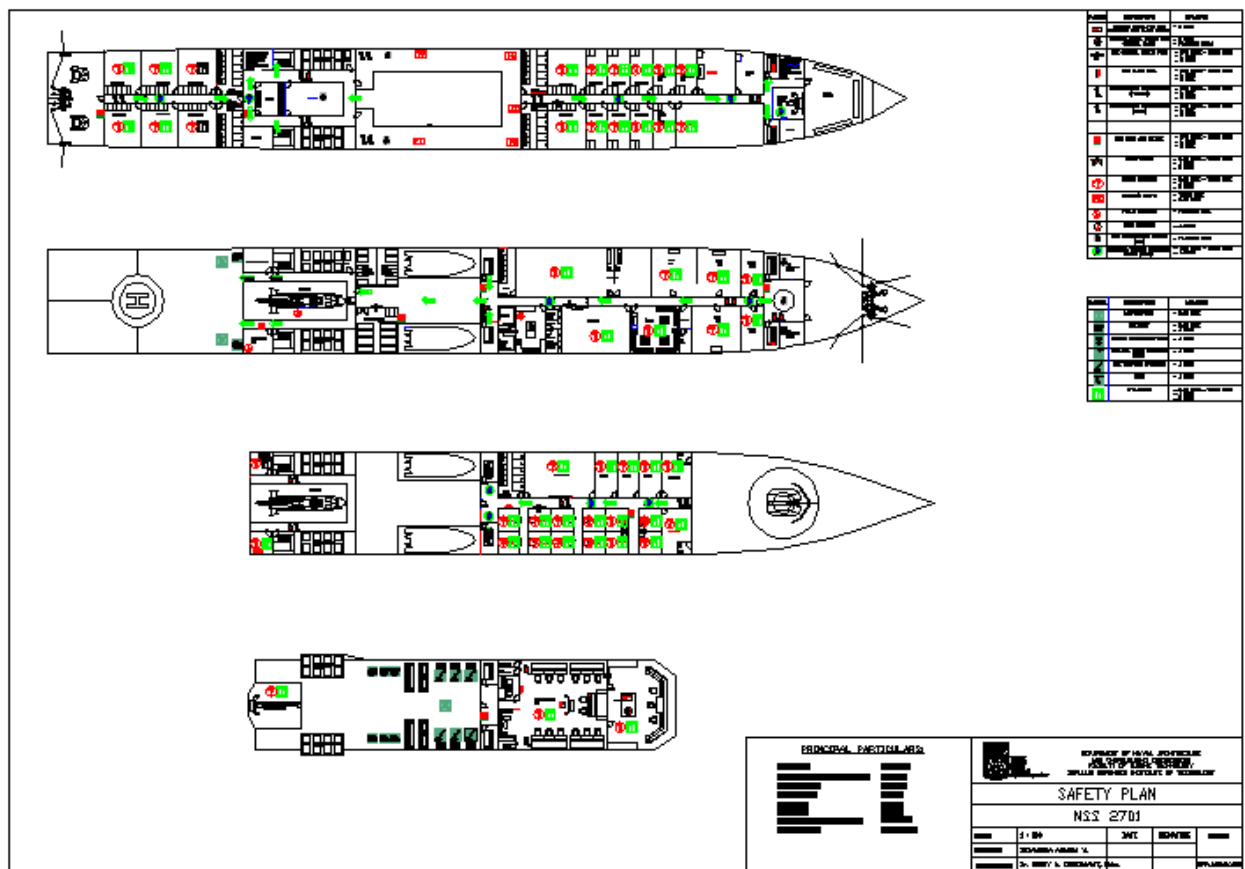
Gambar 4. Pemodelan 3D



Gambar 5. Rencana Umum MSS



Gambar 6. Rencana Garis MSS



Gambar 7. Safety Plan MSS

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis teknis dan ekonomis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rute pelayaran di perairan Laut Sulawesi dengan jarak pelayaran 2250 km
2. Dari hasil analisis teknis berupa proses didapatkan ukuran utama MSS sebagai berikut:
 - a. L_{WL} : 114.00 m
 - b. L_{PP} : 110.00 m
 - c. B : 14.00 m
 - d. H : 6.5 m
 - e. T : 4.5 m
3. Gambar desain Rencana Garis, Rencana Umum, *Safety Plan*, dan Pemodelan 3D terlampir.

Saran yang dapat diberikan pada Jurnal ini antara lain:

- a. Karena permasalahan dalam Jurnal ini merupakan solusi terhadap peningkatan keamanan dari Pemerintah Pusat, maka diperlukan adanya peninjauan lebih lanjut terhadap aspek kebijakannya.
- b. Perlu adanya peninjauan lebih lanjut terhadap aspek konstruksi dan kekuatan kapal mengingat pada Jurnal ini masih banyak digunakan perhitungan secara pendekatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] (n.d.).<http://nasional.sindonews.com/read/1157616/14/tni-al-butuh-12-kapal-untuk-pantau-dasar-laut-1479889461>
- [2] (n.d.).<http://www.tnial.mil.id/News/OperasiLatihan/tabid/80/articleType/ArticleView/articleId/1526/8--PRAJURIT-POM-TNI-DI-LEBANON-NAIK-PANGKAT.aspx>
- [3] Adler, Antony. (2013). *The Ship as Laboratory: Making Space for Field Science at Sea*. Journal of the History of Biology.
- [4] Evans, J.H. (1959). *Basic Design Concepts*. Massachusetts: Cornroll Maritime Press Inc.