



TESIS - BM185407

**ANALISIS DAMPAK KOMERSIAL PENERAPAN
REGULASI GARIS MUAT NON KONVENSI PADA KAPAL
TONGKANG GELADAK: STUDI KASUS TK. MG-3002
DAN TK. MG-3306**

**WASITO ABDUL MUKIT
09211750077006**

**Dosen Pembimbing:
R.O. Saut Gurning, S.T., MS.c, Ph.D**

**Departemen Manajemen Teknologi
Fakultas Bisnis Dan Manajemen Teknologi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Manajemen Teknologi (M.MT)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Wasito Abdul Mukit

NRP: 09211750077006

Tanggal Ujian: 17 Juli 2019

Periode Wisuda: September 2019

Disetujui oleh:

Pembimbing:

1. R.O. Saut Gurning, S.T, M.Sc, Ph.D

NIP: 197107201995121001

Penguji:

1. Prof. Dr. Drs. M. Isa Irawan, MT

NIP:

2. Dr. Eng. M. Badrus Zaman, S.T., M.T.

NIP:

Kepala Departemen Manajemen Teknologi

Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi

Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP

NIP: 196912311994121076

Halaman ini sengaja dikosongkan

ANALISIS DAMPAK KOMERSIAL PENERAPAN REGULASI GARIS MUAT NON KONVENSI PADA KAPAL TONGKANG GELADAK: STUDI KASUS TK. MG-3002 DAN TK. MG-3306

Nama Mahasiswa : Wasito Abdul Mukit
NRP : 09211750077006
Pembimbing : R.O. Saut Gurning, S.T, M.Sc, Ph.D

ABSTRAK

Saat ini sertifikat garis muat tongkang geladak berbendera Indonesia pada umumnya menerapkan ketentuan Konvensi Internasional Garis Muat 1966 (ICLL'66). Selain ketentuan garis muat Konvensi, di Indonesia juga terdapat ketentuan garis muat Non Konvensi yaitu berupa Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 39 Tahun 2016 (PM.39/2016); dan untuk tongkang geladak, ketentuan tersebut lebih lanjut diatur dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17. Pemilik/operator tongkang bisa memilih apakah tetap menerapkan sertifikasi garis muat sesuai Konvensi (ICLL'66) ataukah menggantinya sesuai ketentuan Non Konvensi (PM.39/2016).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perbedaan penerapan ketentuan garis muat antara Non Konvensi (PM.39/2016) dengan Konvensi (ICLL'66) dari sisi komersialnya serta menganalisis dampak komersial penerapan regulasi garis muat Non Konvensi menggantikan garis muat Konvensi pada tongkang geladak dengan menggunakan metode Analisis Diferensial dengan studi kasus pada tongkang TK. MG-3002 dan TK. MG-3306. Perubahan pendapatan (*differential revenue*) sehubungan penerapan regulasi Non Konvensi (PM.39/2016) menggantikan regulasi Konvensi (ICLL'66) dihitung berdasarkan pendapatan yang diperoleh dari kapasitas angkut pada sarat kapal maksimal penerapan kedua regulasi tersebut. Selanjutnya diidentifikasi biaya-biaya operasional kapal melalui kuisioner dan wawancara termasuk komponen dan besarnya biaya yang mengalami perubahan (*relevant cost*) jika terjadi perubahan penerapan sertifikat garis muat sehingga dapat dihitung perubahan biaya (*differential cost*) sehubungan penerapan regulasi Non Konvensi (PM.39/2016) menggantikan regulasi Konvensi (ICLL'66). Dampak komersial penerapan regulasi Non Konvensi (PM.39/2016) menggantikan Konvensi (ICLL'66) dapat diketahui dengan menghitung selisih dari *differential revenue* dengan *differential cost* yang merupakan keuntungan/kerugian yang diperoleh pemilik/operator tongkang jika dilakukan perubahan penerapan sertifikasi garis muat.

Dari analisis menunjukkan bahwa secara komersial penerapan regulasi Non Konvensi (PM.39/2016) menggantikan Konvensi (ICLL'66) pada kasus kedua tongkang menguntungkan pemilik/operator. Selain itu, keuntungan penerapan regulasi Non Konvensi menggantikan Konvensi akan diperoleh pemilik/operator jika Panjang tongkang 300 ft atau lebih, sedangkan untuk tongkang dengan Panjang kurang dari 300 ft, perubahan penerapan regulasi garis muat tersebut tidak menguntungkan.

Kata Kunci: Analisis Diferensial, *Differential Cost*, *Differential Revenue*, Garis Muat, Non Konvensi

THE ANALYSIS OF COMMERCIAL EFFECT OF APPLICATION OF NON-CONVENTION LOAD LINE REGULATION FOR DECK CARGO BARGE: CASE STUDY OF MG-3002 AND MG-3306 BARGE

Student's Name : Wasito Abdul Mukit
Student's ID : 09211750077006
Supervisor : R.O. Saut Gurning, S.T, M.Sc, Ph.D

ABSTRACT

Currently the Indonesian flagged deck cargo barge load line certificate generally applies the provisions of the International Convention on Load Line 1966 (ICLL'66). Besides the provisions of the Convention's load line, in Indonesia there is also a Non-Convention load line provision in the form of Minister of Transportation Decree Number 39 year 2016 (PM.39/2016); and for deck cargo barge, these provisions are further regulated in the Director General of Sea Transportation Decree Number HK.103/2/16/DJPL-17. Barge owners/operators may choose whether to continue implementing load line certification according to the Convention (ICLL '66) or to replace it according to the provisions of the Non-Convention (PM.39/2016).

This study aims to compare the differences between the application of Non-Convention load line provisions (PM.39/2016) and the Convention (ICLL'66) from the commercial view and to analyze the commercial impact of the implementation of Non-Convention loadline regulations replacing the Convention load line on deck cargo barges using Differential Analysis method with case studies on barges TK. MG-3002 and TK. MG-3306. Differential revenue in connection with the application of Non-Convention regulations (PM.39/2016) replacing Convention regulation (ICLL'66) was calculated based on income obtained from cargo capacity on a maximum draught of the application of both regulations. Furthermore, identified ship operating cost through questionnaires and interviews including the components and the amount of cost that have changed (relevant cost) if there is a change in the implementation of the load line certificate so that the differential cost could be calculated in relation to the application of Non-Convention regulations (PM.39/2016) replacing the Convention regulation (ICLL'66). The commercial impact of the application of Non-Convention regulations (PM.39/2016) replacing the Convention (ICLL66) can be known by calculating the difference from differential revenue with the differential cost which is the gain/loss obtained by the barge owner/operator if changes to the implementation of the load line certification are carried out.

The analysis shows that commercially the application of Non-Convention regulations (PM.39/2016) replacing the Convention (ICLL'66) in the case of both barges benefiting the owner/operator. In addition, from the analysis it shows that changes in the application of Non-Convention regulations in place of the Convention would benefit the owner/operator if the barge length was 300 ft or more, while for barges with less than 300 ft in length, changes in the application of the load line regulations were not profitable.

Key Words: Differential Analysis, Differential Cost, Differential Revenue, Load Line, Non-Convention.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT Tuhan yang maha kuasa, karena perkenanNya lah tesis ini dapat penulis selesaikan. Salam rindu penulis kepada panutan seumur hidup penulis yaitu Kanjeng Nabi Muhammad SAW, karena ajaran beliau lah penulis menyadari betapa pentingnya menuntut ilmu di berapapun umur kita. Terima kasih dan hormat penulis sampaikan kepada kedua orang tua ibu bapak penulis yang telah memberikan dukungan dan doanya setiap saat kepada penulis, begitu juga kepada istriku Anggita yang juga tak henti-hentinya mendukung kegiatan perkuliahan, kepada anak-anakku Layla, Zulfa, dan Asykar yang telah merelakan waktu bermain bersama ayahnya tersita karena kegiatan perkuliahan ini, kepada saudara-saudaraku yang juga memberikan dukungan moril kepada penulis untuk mengikuti perkuliahan Magister Manajemen Teknologi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Saut Gurning yang telah membimbing penyusunan tesis ini sekaligus dosen dari beberapa mata kuliah yang banyak memberikan bimbingan terkait pembelajaran penulis di MMT ini, juga para dosen dan karyawan MMT, rekan-rekan PT. BKI dan teman-teman semua.

Berawal dari rasa penasaran penulis pada ketentuan baru garis muat Non Konvensi untuk tongkang geladak dilihat dari sisi komersialnya, tesis ini penulis susun. Penulis berharap tesis ini bisa memberikan manfaat bagi pembacanya terutama yang berkiprah di kegiatan pelayaran yang menggunakan tongkang geladak.

Akhir kata, selamat membaca tulisan ini, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan dan akan menjadi modal penulis pada tulisan penulis di masa mendatang.

Wasito Abdul Mukit

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat	5
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	7
2.1 Kajian Pustaka.....	7
2.1.1 Biaya dan Penghasilan pada tongkang geladak.....	7
2.1.2 Persyaratan Garis Muat Kapal.....	9
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Lambung Timbul (<i>Freeboard</i>) Kapal.....	12
2.2.2 Tahapan Penetapan <i>Freeboard</i> Kapal	12
2.2.3 <i>Freeboard</i> minimum berdasarkan ICLL'66.....	15
2.2.4 <i>Freeboard</i> Minimum berdasarkan PM.39/2016.....	21
2.2.5 Kriteria Stabilitas Kapal	27
2.2.6 Kapasitas Angkut Kapal.....	27
2.2.7 Biaya Operasional Kapal.....	28
2.2.8 Pendapatan (<i>Revenue</i>) Kapal & <i>Freight Rate</i>	30
2.2.9 Kekuatan memanjang Kapal	31
2.2.10 Analisis Diferensial	32
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Hasil	43
4.1.1 Data Tongkang	43
4.1.2 Data Operasional Pelayaran dan Teknis Kapal	46

4.1.3	Hasil Perhitungan <i>freeboard</i> Kapal	53
4.2	Pembahasan	72
4.2.1	Perhitungan Kapasitas Angkut Kapal	72
4.2.2	Perhitungan Pendapatan Kapal	74
4.2.3	Biaya Operasional Kapal	75
4.2.4	Perbandingan Penerapan Garis Muat Konvensi dengan Non Konvensi	85
4.2.5	Penerapan Sertifikasi Garis Muat Non Konvensi pada Variasi Ukuran Kapal	89
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		99
5.1	Kesimpulan	99
5.2	Saran	100
DAFTAR PUSTAKA		103
LAMPIRAN		105
BIOGRAFI PENULIS		239

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Prosentase keuntungan terhadap biaya pada variasi sarat kapal (m).	8
Gambar 2.2	<i>Freeboard</i> Kapal	12
Gambar 2.3	Definisi Panjang Kapal sesuai Ketentuan Garis Muat Kapal	14
Gambar 2.4	Tinggi Haluan (<i>Bow Height</i>)	15
Gambar 2.5	Reses pada Geladak <i>Freeboard</i>	20
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 4.1	<i>General Arrangement</i> TK. MG-3002	44
Gambar 4.2	<i>General Arrangement</i> TK. MG-3306.....	44
Gambar 4.3	<i>Lines Plan</i> TK. MG-3002.....	56
Gambar 4.4	<i>Lines Plan</i> TK. MG-3306.....	56
Gambar 4.5	Pemodelan TK. MG-3002	57
Gambar 4.6	Pemodelan TK. MG-3306	58
Gambar 4.7	Kurva Stabilitas Kapal TK. MG-3002.....	62
Gambar 4.8	Kurva Stabilitas Kapal TK. MG-3306.....	64
Gambar 4.9	Distribusi <i>Shear Force & Bending Moment</i> TK. MG-3002.....	68
Gambar 4.10	Distribusi <i>Shear Force & Bending Moment</i> TK. MG-3306.....	69
Gambar 4.11	Perbandingan Biaya dan Pendapatan Penerapan Garis Muat Konvensi dengan Non Konvensi TK. MG-3002.....	90
Gambar 4.12	Perbedaan Biaya Operasional dan Pendapatan Penerapan Garis Muat Konvensi dengan Non Konvensi TK. MG-3002.....	91
Gambar 4.13	Perbedaan Biaya Operasional dan Pendapatan Penerapan Garis Muat Konvensi dengan Non Konvensi TK. MG-3306.....	91
Gambar 4.14	Perbandingan Biaya dan Pendapatan Penerapan Garis Muat Konvensi dengan Non Konvensi TK. MG-3306.....	92
Gambar 4.15	<i>Differential Cost, Differential Revenue</i> , dan Margin Kontribusi pada Berbagai Ukuran Kapal	96

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Freeboard</i> Awal Regulasi 28 ICLL'66	16
Tabel 2.2	Prosentase Pengurangan <i>Freeboard</i> karena Bangunan Atas.....	18
Tabel 2.3	Tinggi Standard Bangunan Atas	19
Tabel 2.4	Koefisien Blok Kapal sesuai PM.39/2016	23
Tabel 2.5	Pengurangan <i>freeboard</i> karena Penutup Palka Baja PM.39/2016	25
Tabel 2.6	Contoh Perhitungan Margin Kontribusi pada Analisis Diferensial ...	33
Tabel 4.1	Data Tongkang MG-3002	45
Tabel 4.2	Data Tongkang MG-3306	45
Tabel 4.3	Data Tug boat TB. MG-2001	45
Tabel 4.4	Data Tug boat TB. Multi-2505.....	46
Tabel 4.5	Data <i>Freight Rate</i> Bunati-Jeneponto.....	47
Tabel 4.6	Data <i>Freight Rate</i> Talenta-Taboneo.....	48
Tabel 4.7	Nilai Rata-rata Data Pelayaran TK. MG-3002.....	50
Tabel 4.8	Nilai Rata-rata Data Pelayaran TK. MG-3306.....	50
Tabel 4.9	Sarat Scantling Kapal TK. MG-3002 & TK. MG-3306.....	54
Tabel 4.10	Bukaan pada tongkang TK. MG-3002 & TK. MG-3306.....	54
Tabel 4.11	Validasi Data <i>Hydrostatic</i> Pemodelan TK. MG-3002	59
Tabel 4.12	Validasi Data <i>Hydrostatic</i> Pemodelan TK. MG-3306	59
Tabel 4.13	Rencana Kondisi Pemuatan TK. MG-3002	60
Tabel 4.14	Kondisi <i>equilibrium</i> TK MG-3002	60
Tabel 4.15	Rencana Kondisi Pemuatan TK. MG-3306	61
Tabel 4.16	Kondisi <i>equilibrium</i> TK MG-3306	61
Tabel 4.17	Hasil Kriteria Stabilitas (<i>Intact Stability</i>) TK. MG-3002.....	63
Tabel 4.18	Hasil Kriteria Stabilitas (<i>Intact Stability</i>) TK. MG-3306	65
Tabel 4.19	Hasil Perhitungan Stabilitas Kapal Bocor TK. MG-3002.....	66
Tabel 4.20	Hasil Perhitungan Stabilitas Kapal Bocor TK. MG-3306.....	67
Tabel 4.21	<i>Permissible & Calculated shear force</i> dan <i>bending moment</i> TK. MG-3002 dan TK. MG-3306	69
Tabel 4.22	<i>Freeboard</i> minimum sesuai formula dalam Ketentuan Non Konvensi	70
Tabel 4.23	Sarat Kapal TK. MG-3002 yang memenuhi berbagai aspek	70
Tabel 4.24	Sarat Kapal TK. MG-3306 yang memenuhi berbagai aspek	71
Tabel 4.25	<i>Freeboard</i> dan sarat Kapal TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 sesuai ketentuan Non Konvensi	71
Tabel 4.26	<i>Freeboard</i> dan sarat Kapal TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 sesuai ketentuan Konvensi	72
Tabel 4.27	Displasmen TK. MG-3002.....	72
Tabel 4.28	Displasmen TK. MG-3306.....	73
Tabel 4.29	Kapasitas Angkut Kapal.....	73
Tabel 4.30	<i>Freight Rate</i>	74
Tabel 4.31	Perubahan Biaya Operasional & Pendapatan Kapal Setahun TK. MG-3002.....	86
Tabel 4.32	Perubahan Biaya Operasional & Pendapatan Kapal Setahun TK. MG-3306.....	87

Tabel 4.33 Perbedaan Biaya Operasional & <i>Revenue</i> Kapal Setahun TK. MG-3002	89
Tabel 4.34 Perbedaan Biaya Operasional & <i>Revenue</i> Kapal Setahun TK. MG-3306	89
Tabel 4.35 Data Tongkang Bahar-XII	93
Tabel 4.36 Data <i>Tugboat</i> Penarik Bahar-XII.....	93
Tabel 4.37 Data Tongkang Gemilang-2366	93
Tabel 4.38 Data <i>Tugboat</i> Penarik Gemilang-2366	94
Tabel 4.39 Data Tongkang Gemilang-2738	94
Tabel 4.40 Data <i>Tugboat</i> Penarik Gemilang-2738	94
Tabel 4.41 Perubahan Biaya Operasional & Pendapatan Kapal Setahun TK. 270 ft	96
Tabel 4.42 <i>Differential Cost, Differential Revenue</i> , dan Margin Kontribusi pada Berbagai Ukuran Kapal	97

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu aspek yang harus diperhatikan pada transportasi laut adalah keselamatan pelayaran. Untuk memenuhi tujuan tersebut, kapal harus memenuhi standard keselamatan. Untuk menjamin keselamatan pelayaran, Pemerintah Republik Indonesia telah membuat Undang-Undang Pelayaran No. 17 Tahun 2008 (Pemerintah Republik Indonesia, 2008). Dalam implementasinya aturan-aturan statutoria yang telah diterbitkan oleh *International Maritime Organization* (IMO) diratifikasi oleh Pemerintah Republik Indonesia dan diberlakukan pada kapal-kapal berbendera Indonesia. Sesuai dengan pemberlakuan penerapannya, aturan-aturan IMO sebetulnya diberlakukan pada kapal-kapal dengan ukuran tertentu yang melakukan pelayaran internasional (International Maritime Organization, 2014). Untuk kapal-kapal domestik yang daerah pelayarananya antar pulau dalam wilayah perairan Indonesia, ketentuan statutoria dari IMO seharusnya tidak diwajibkan. Namun demikian, pemerintah yang berkewajiban melindungi dan menjaga keselamatan pelayaran harus mempunyai instrument lain sebagai pengganti ketentuan-ketentuan dari IMO.

Untuk mendapat keuntungan yang maksimal dalam kegiatan perkapalan maka biaya-biaya yang muncul sedapat mungkin harus ditekan. Selain itu, meningkatkan kapasitas muatan dengan mempertahankan biaya operasional (atau menambah biaya operasional dengan jumlah yang tidak signifikan dibandingkan dengan pertambahan pendapatan akibat pertambahan kapasitas angkut) juga merupakan salah cara untuk meningkatkan keuntungan. Terdapat banyak biaya dalam operasional kapal antara lain *Operating Cost*, *Voyage Cost*, dan *Cargo handling Cost*. Adapun pendapatan kapal antara lain tergantung dari kapasitas angkut (*Cargo Capacity*). (Stopford, 2009).

Salah satu risiko yang bisa terjadi pada kegiatan perkapalan adalah risiko terkait operasional kapal yang diakibatkan adanya masalah teknis, misalnya kerusakan lambung kapal, kebocoran, atau yang lainnya yang bisa menyebabkan

terhentinya kegiatan perkapalan. Penerapan standard keselamatan di kapal menjadi salah satu cara mitigasi untuk mengurangi resiko tersebut.

Kegagalan suatu kapal dalam memenuhi standard keselamatan bisa berdampak sangat serius terhadap biaya operasional kapal. Bahkan, dalam sebuah penelitian, sebuah kapal klotok saja yang gagal memenuhi standard keselamatan akan berpotensi menerima resiko biaya pembiayaan kecelakaan kapal yang sangat besar. Disebutkan dalam penelitian tersebut bahwa resiko pembiayaan kecelakaan kapal adalah sebesar Rp. 62,410,000, biaya operasional kapal klotok (jika tanpa memenuhi peralatan keselamatan) dalam sebulan adalah Rp. 8,713,333 sedangkan jika kapal klotok tersebut dilengkapi dengan peralatan keselamatan maka biaya kapal menjadi Rp. 8,906,665 atau terdapat kenaikan Rp. 193,332 perbulan. Kenaikan biaya tersebut sangatlah kecil dibandingkan dengan resiko pembiayaan kecelakaan kapal (Maslina & Fauzan, 2016).

Kondisi lingkungan maritime di perairan Indonesia yang berbeda dengan kondisi lingkungan perairan internasional telah mendorong Pemerintah Republik Indonesia untuk mengembangkan aturan-aturan statutoria yang sesuai dengan perairan Indonesia. Aturan-aturan tersebut diharapkan tetap memenuhi persyaratan keselamatan pelayaran namun dengan standard yang berbeda dengan yang disyaratkan oleh aturan Konvensi IMO. Maka pada 17 September 2009 telah ditetapkan oleh Pemerintah Republik Indonesia melalui Keputusan Menteri Perhubungan No. KM.65 tahun 2009 (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2009a) standard kapal non-konvensi yang kemudian dikenal dengan *Non Convention Vessel Standard* (NCVS) (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2009b).

Jika aturan IMO diterapkan pada kapal-kapal yang melakukan pelayaran Internasional dengan GT 500 atau lebih, maka sesuai pasal 1 Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut No. UM.008/9/20/DJPL-12 (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2012), NCVS diterapkan pada kapal-kapal yang tidak harus tunduk pada aturan IMO tersebut. Adapun cakupan yang diatur NCVS meliputi:

- a. konstruksi bangunan kapal dan stabilitas kapal;
- b. perlengkapan;

- c. peralatan;
- d. permesinan dan perlistrikan;
- e. garis muat;
- f. pengukuran kapal;
- g. pengawakan;
- h. manajemen operasional.

Bukan hanya Indonesia, negara-negara lain juga telah menerapkan ketentuan bagi kapal-kapal Non Konvensi antara lain Australia mempunyai *National Standard for Commercial Vessels* (NSCV) (Australian Maritime Safety Authority, 2017), India mempunyai *River Sea Vessel* (RSV) Rules (Directorate General of Shipping Mumbai, 2013), dan Singapore mempunyai *Merchant Shipping Act* (Singapore Government, 2001). Semuanya mempunyai tujuan yang serupa yaitu menetapkan suatu standard kapal Non Konvensi bagi kapal-kapalnya yang tidak melakukan pelayaran Internasional.

Salah satu konvensi internasional dari IMO adalah *International Convention on Load Line 1966* (ICLL'66) yaitu konvensi tentang garis muat yang mengatur persyaratan-persyaratan tentang garis muat kapal (International Maritime Organization, 2005). Adapun di dalam NCVS, ketentuan tentang garis muat kapal diatur dalam NCVS Bab VI. Pada perkembangannya, Bab VI NCVS ini diganti dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 39 Tahun 2016 (PM.39/2016) tentang Garis Muat Kapal dan Pemuatan (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2016). Dari kedua aturan tersebut (ICLL'66 dan PM.39/2016), sama-sama memberikan suatu batasan pemuatan yang diijinkan yaitu berupa marka garis muat kapal yang dipasang di lambung kanan kiri kapal.

Berdasarkan data register kapal BKI sampai 14 November 2018, terdapat 11,498 jumlah kapal aktif kelas BKI. Dari jumlah tersebut terdapat 3,284 kapal yang merupakan kapal jenis Pontoon/Tongkang Geladak.

Dari sudut pandang pemilik/operator kapal, kapasitas angkut kapal diharapkan semaksimal mungkin. Dengan adanya aturan garis muat PM.39/2016 sebagai pengganti ICLL'66 khususnya untuk kapal yang hanya beroperasi di

perairan Indonesia, akan diukur seberapa besar pergeseran aturan tersebut berdampak pada kapasitas angkut batu bara pada kapal tongkang geladak.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbedaan sisi komersial antara penerapan Regulasi Garis Muat Non Konvensi (PM.39/2016 dan turunan aturannya) dengan aturan Konvensi Garis Muat Internasional 1966 (ICLL'66) pada kapal tongkang geladak.
2. Bagaimana dampak penerapan Regulasi Garis Muat Non Konvensi (PM.39/2016 dan turunan aturannya) yang menggantikan aturan Konvensi Garis Muat Internasional 1966 (ICLL'66) terhadap nilai komersial pada kapal tongkang geladak.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membandingkan sisi komersial antara penerapan Regulasi Garis Muat Non Konvensi (PM.39/2016 dan turunan aturannya) dengan aturan Konvensi Garis Muat Internasional 1966 (ICLL'66) pada kapal tongkang geladak.
2. Menganalisa dampak penerapan Regulasi Garis Muat Non Konvensi (PM.39/2016 dan turunan aturannya) yang menggantikan aturan Konvensi Garis Muat Internasional 1966 (ICLL'66) terhadap nilai komersial pada kapal tongkang geladak.

1.4 Batasan Masalah.

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut ini:

1. Tipe kapal yang dijadikan sebagai kapal uji dalam penelitian ini adalah Tongkang Geladak (Pontoon) Klas BKI.
2. Kekuatan struktur kapal sebagai bagian dari persyaratan penetapan garis muat kapal mengacu pada Persyaratan Klas BKI.
3. Tongkang Geladak (Pontoon) yang dimaksud adalah sesuai definisi yang terdapat dalam PM.39/2016 pasal 34 yaitu:
 - a. tidak berpengerak sendiri;

- b. tidak berawak;
 - c. memuat hanya di atas geladak;
 - d. mempunyai rasio perbandingan lebar / tinggi 3 atau lebih; dan
 - e. tidak mempunyai palka di geladak kecuali bukaan kecil yang ditutup dengan penutup kedap.
4. Ongkos tambang (*freight rate*) diasumsikan tetap (tidak ada perubahan harga)
 5. Daerah operasi tongkang yang digunakan analisa dalam penelitian ini adalah Bunati-Jeneponto untuk TK. MG-3002 dan Talenta-Taboneo untuk TK. MG-3306.

1.5 Manfaat

1. Dengan penelitian ini, diharapkan bisa menjadi referensi bagi pemilik/operator kapal dalam menentukan pilihan terkait penerapan ketentuan garis muat di kapalnya apakah dengan ICLL'66 ataupun dengan PM.39/2016.
2. Tesis ini memberikan gambaran mengenai tingkat pertambahan keuntungan pemilik/operator kapal tongkang geladak jika sertifikat garis muat kapalnya dirubah dari *International Load Line Certificate* menjadi Sertifikat Garis Muat Non Konvensi sesuai PM.39/2016.
3. Tesis ini juga akan memberikan tambahan pemahaman kepada operator/pemilik kapal terkait kapasitas angkut dan penetapan garis muat kapal, meliputi:
 - a. Persyaratan-persyaratan yang berlaku terkait garis muat kapal sesuai ketentuan PM.39/2016 dan ICLL'66
 - b. Korelasi antara *freeboard* kapal dengan kapasitas angkut kapal
 - c. Cara menentukan besaran *freeboard* kapal sesuai ketentuan ICLL'66
 - d. Cara menentukan besaran *freeboard* kapal sesuai ketentuan PM.39/2016
 - e. Kapasitas maksimal angkut batu bara kapal tongkang geladak jika sertifikasi garis muat mengacu ketentuan ICLL'66
 - f. Kapasitas maksimal angkut batu bara kapal tongkang geladak jika sertifikasi garis muat mengacu ketentuan PM.39/2016
 - g. Langkah-langkah yang harus dilakukan pemilik/operator kapal apabila ingin melakukan perubahan penerapan sertifikasi garis muat dari ICLL'66 menjadi PM.39/2016.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Biaya dan Penghasilan pada tongkang geladak

Untuk meningkatkan keuntungan pada kegiatan pengangkutan dengan menggunakan kapal tongkang geladak, maka biaya harus ditekan dan penghasilan harus dimaksimalkan. Dalam meningkatkan penghasilan kapal tongkang geladak, maka jumlah muatan yang diangkut harus dimaksimalkan. Persyaratan garis muat kapal membatasi jumlah muatan yang dapat diangkut oleh suatu kapal. Adanya pilihan penerapan ketentuan garis muat bagi kapal berbendera Indonesia yaitu mengacu pada Konvensi Internasional Garis Muat 1966 (ICLL'66) atau mengacu pada ketentuan Non Konvensi (PM.39/2016) memungkinkan pemilik atau operator kapal untuk memilih salah satu dari keduanya untuk mendapatkan kapasitas angkut yang lebih besar. Hasil perbandingan penerapan ICLL'66 dan PM.39/2016 dalam penentuan batasan garis muat pada suatu kapal kargo menunjukkan bahwa penerapan ketentuan Non Konvensi (PM.39/2016) memberikan kapasitas angkut yang diijinkan yang lebih besar (Mukit, 2018).

Dalam satu penelitian (Silalahi, Yudo, & Budiarto, 2016) dengan menggunakan data pontoon dan tug boat berikut ini:

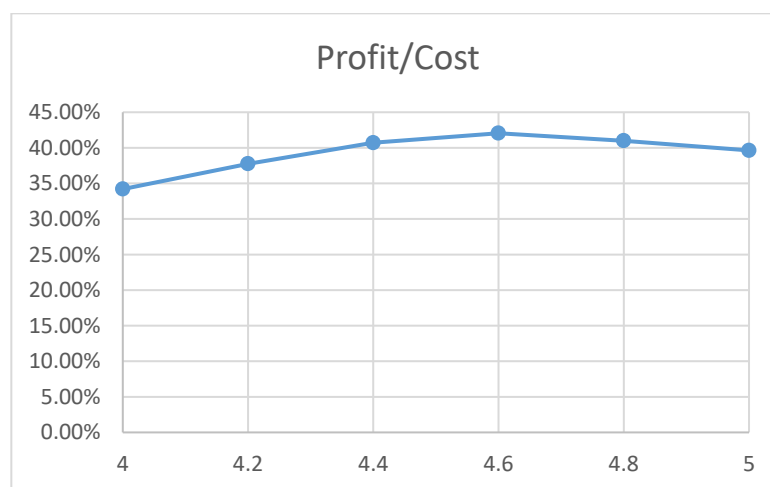
- Data ukuran Pontoon
 - *Length over all* : 91.500 (m)
 - *Lpp* : 83.875 (m)
 - *Maximum beam* : 24.400 (m)
 - *Maximum Draft* : 4.60 (m)
 - *Midship location*: 45.750 (m)
 - *Relative water density* : 1.025
 - *Height* : 5.5 (m)
 - *LWT* : 1,296.910 (ton)
- Data ukuran *Tug Boat* :
 - *LPP* : 25.50 (m)

- B : 8.20 (m)
- H : 4.00 (m)
- D : 3.00 (m)
- Vd : 10 Knot,

pendapatan yang dihasilkan dari kegiatan perkapalan menggunakan kapal pontoon dan tug boat dengan variasi sarat pontoon adalah sebagai berikut:

- Jika menggunakan sarat kapal pontoon 4 m maka keuntungan pertahun adalah Rp 7,377,205,433,- ,
- Jika menggunakan sarat kapal pontoon 4.2 m keuntungan pertahun adalah Rp 8,624,467,671,- ,
- Jika menggunakan sarat kapal pontoon 4.4 m keuntungan pertahun adalah Rp 9,726,855,601,- ,
- Jika menggunakan sarat kapal pontoon 4.6 m keuntungan pertahun adalah Rp 10,567,208,737,- ,
- Jika menggunakan sarat kapal pontoon 4.8 m keuntungan pertahun adalah Rp 11,001,574,378,- ,
- Jika menggunakan sarat kapal pontoon 5 m keuntungan pertahun adalah Rp 11,385,924,305,-

Adapun prosentase keuntungan terhadap biaya pada variasi sarat kapal dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Prosentase keuntungan terhadap biaya pada variasi sarat kapal (m)
Sumber: (Silalahi, Yudo, & Budiarto, 2016)

Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa dengan kenaikan sarat pontoon, maka keuntungan yang diperoleh juga akan mengalami kenaikan. Namun, dalam penelitian tersebut belum disebutkan rujukan dan pilihan sertifikasinya apakah mengacu pada konvensi internasional (ICLL'66) atau ketentuan Non Konvensi (PM.39/2016) yang dapat diterapkan pada pontoon yang diteliti itu, belum disebutkan juga sampai dengan sarat berapa pontoon tersebut dapat ditetapkan mengacu pada konvensi internasional (ICLL'66) dan ketentuan Non Konvensi (PM.39/2016).

2.1.2 Persyaratan Garis Muat Kapal

Sesuai dengan Undang-undang Pelayaran Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran pasal 147 (Pemerintah Republik Indonesia, 2008) disebutkan:

- (1) Setiap kapal yang berlayar harus ditetapkan garis muatnya sesuai dengan persyaratan.
- (2) Penetapan garis muat kapal dinyatakan dalam Sertifikat Garis Muat.
- (3) Pada setiap kapal sesuai dengan jenis dan ukurannya harus dipasang Marka Garis Muat secara tetap sesuai dengan daerah pelayarannya.

Adapun kapal yang dimaksud dalam undang-undang tersebut sesuai pasal 1 angka 36 adalah (Pemerintah Republik Indonesia, 2008).:

“kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah”

Dari pengertian tersebut dapat dipahami bahwa tongkang geladak merupakan satu tipe kapal yang harus memenuhi persyaratan garis muat.

Di Indonesia terdapat dua standard dalam penetapan garis muat kapal yaitu ketentuan Konvensi Internasional Garis Muat 1966 (*International Convention on Loadline, 1966* (ICLL'66)) dan ketentuan Garis Muat Non Konvensi berupa Peraturan Menteri Perhubungan PM.39 Tahun 2016 (PM.39/2016). Ketentuan penerapan garis muat kapal berbendera Indonesia diatur sebagai berikut (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2016):

1. Untuk kapal dengan panjang 24 meter atau lebih yang melakukan pelayaran internasional wajib menerapkan Konvensi Internasional Garis Muat 1966 (*International Convention on Loadline, 1966* (ICLL'66))
2. Untuk kapal lainnya (panjang kurang dari 24 meter atau hanya melakukan pelayaran domestik di wilayah perairan Indonesia) dapat menerapkan Konvensi Internasional Garis Muat 1966 (*International Convention on Loadline, 1966* (ICLL'66)) atau ketentuan PM.39 Tahun 2016 (PM.39/2016)

Untuk kapal tipe tongkang geladak, ketentuan garis muat Non Konvensi yang mengacu PM.39 Tahun 2016 diatur kembali dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17 tentang Lambung Timbul Tongkang Geladak (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2017). Ketentuan tersebut diterapkan pada kapal tongkang geladak dengan penambahan tanda garis muat kapal.

Sebagai sebuah persyaratan sebagaimana disebutkan dalam undang-undang Nomor 17 Tahun 2008 di atas, setiap kapal yang akan melakukan pelayaran akan diperiksa oleh petugas/syahbandar, dimana salah satu item pemeriksaannya adalah garis muat kapal. Kapal hanya boleh dimuati sehingga garis air kapal tidak melebihi batas garis muat yang telah ditetapkan/terpasang di lambung kanan dan kiri kapal.

Penetapan garis muat kapal dilakukan pada saat proses sertifikasi dimana di dalamnya terdapat persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi. Beberapa aspek yang harus dipenuhi dalam kaitannya dengan penetapan garis muat ini adalah:

1. Aspek kekuatan struktur kapal
2. Aspek pengaturan bukaan-bukan di kapal
3. Aspek stabilitas kapal
4. Aspek formula *freeboard* minimum.

Dalam penetapan garis muat, otoritas atau instansi yang menerbitkan sertifikat garis muat akan memperhatikan keempat aspek tersebut dan semuanya harus terpenuhi.

Untuk aspek kekuatan struktur kapal di kapal, baik dalam ICLL'66 maupun PM.39/2016, tidak mengatur secara detail persyaratannya. Hanya saja di dalam ketentuannya disebutkan bahwa kekuatan struktur kapal harus mencukupi pada sarat kapal sesuai *freeboard* yang ditetapkan. Hal ini berarti antara ICLL'66

dan PM.39/2016, dari sisi aspek kekuatan struktur mempunyai persyaratan yang sama, sehingga tidak perlu diperbandingkan. Adapun untuk tongkang geladak berbendera Indonesia klas BKI sudah didesain *scantling*nya sampai sarat 85% Tinggi kapal.

Aspek bukaan-bukaan di kapal yang di atur di dalam ketentuan garis muat meliputi:

1. pintu-pintu;
2. ambang palka;
3. bukaan-bukaan ruang permesinan;
4. ambang rumah geladak;
5. *ventilator* dan pipa udara;
6. tingkap sisi dan jendela
7. saluran buang;
8. lubang-lubang pembebasan air;

dimana dari kedua aturan (ICLL'66 maupun PM.39/2016), tidak terdapat perbedaan persyaratan terkait penetapan garis muat kapal. Terlebih lagi, untuk kapal tongkang geladak, bukaan-bukaan tersebut tidak dipasang, sehingga terkait penetapan garis muat kapal aspek ini tidak perlu diperbandingkan.

Untuk aspek stabilitas kapal, persyaratan stabilitas kapal mengacu pada ketentuan IMO *Code on Intact Stability* (IS Code) (International Maritime Organization, 2008). Hal ini diberlakukan baik bagi kapal yang menerapkan sertifikasi garis muat sesuai Konvensi Internasional yaitu ICLL'66 maupun kapal yang menerapkan sertifikasi garis muat Nasional / Non Konvensi yaitu PM.39/2016.

Adapun untuk kapal tongkang geladak yang akan menerapkan penambahan marka garis muat sebagaimana diatur dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17 (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2017), terdapat tambahan kriteria stabilitas kapal dan perhitungan kekuatan memanjang kapal.

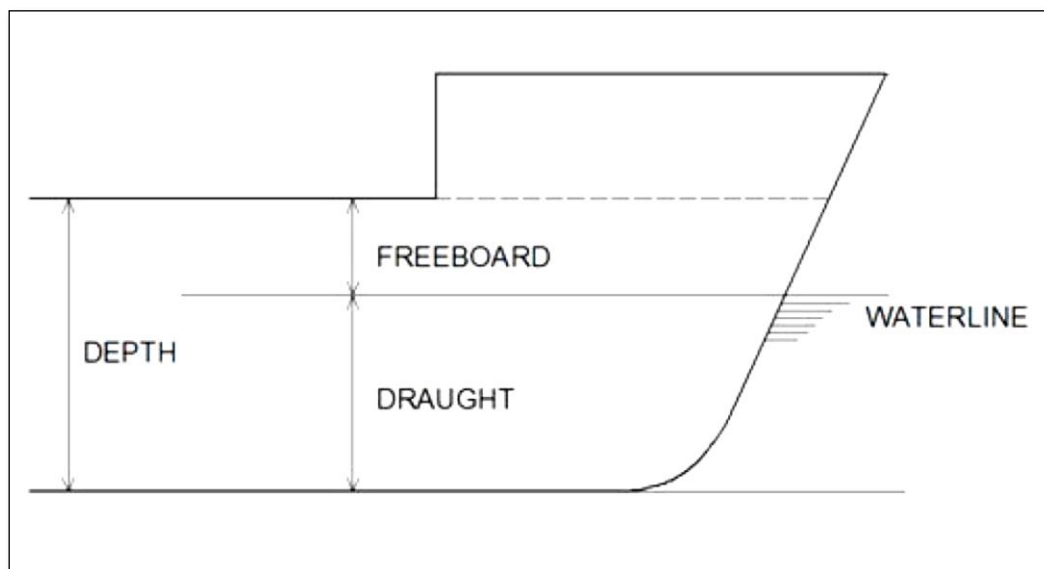
Formula *freeboard minimum*, ICLL'66 dan PM.39/2016 menggunakan formula yang sudah ditetapkan dan dijelaskan dalam Bab 2.2.3 dan Bab 2.2.4.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Lambung Timbul (*Freeboard*) Kapal

Untuk menjamin keselamatan kapal, salah satu parameter yang digunakan adalah lambung timbul kapal. Sebuah kapal dirancang untuk kuat menerima beban-beban yang terjadi selama dalam operasi. Selain itu kapal juga harus stabil sehingga dalam operasinya kapal tidak mengalami *capsize* (terbalik). Untuk memenuhi ketentuan-ketentuan tersebut, kapal harus ditetapkan batasan sarat maksimalnya atau lambung timbul minimumnya. Lambung timbul (*freeboard*) adalah jarak verikal dari geladak sampai garis air (lihat Gambar 2.2). Jika tinggi kapal (*Depth*) adalah H , sarat kapal (*draught*) adalah d , dan *freeboard* adalah f maka dapat diformulasikan sebagai:

$$f = H - d \quad (2.1)$$



Gambar 2.2 *Freeboard* Kapal
(Sumber: Bahan Training BKI Survey Garis Muat Kapal)

2.2.2 Tahapan Penetapan *Freeboard* Kapal

Penetapan *freeboard* kapal dilakukan dengan memperhatikan keempat aspek sebagaimana dijelaskan dalam 2.1.2 yaitu aspek kekuatan struktur kapal, pengaturan bukaan-bukaan di kapal, stabilitas kapal, dan formula *freeboard*

minimum. Untuk Formula *freeboard* minimum kapal, tahapan-tahapan perhitungan sesuai ketentuan ICLL'66 (International Maritime Organization, 2005) adalah sebagai berikut:

1. Freeboard awal
2. Koreksi Panjang Kapal
3. Koreksi Koefisien Blok
4. Koreksi Tinggi Kapal
5. Koreksi Bangunan Atas
6. Koreksi *Sheer*
7. Koreksi Geladak Reses
8. Minimum Bow Height
9. Lambung Timbul minimum (*Minimum freeboard*)
10. Penetapan *freeboard*

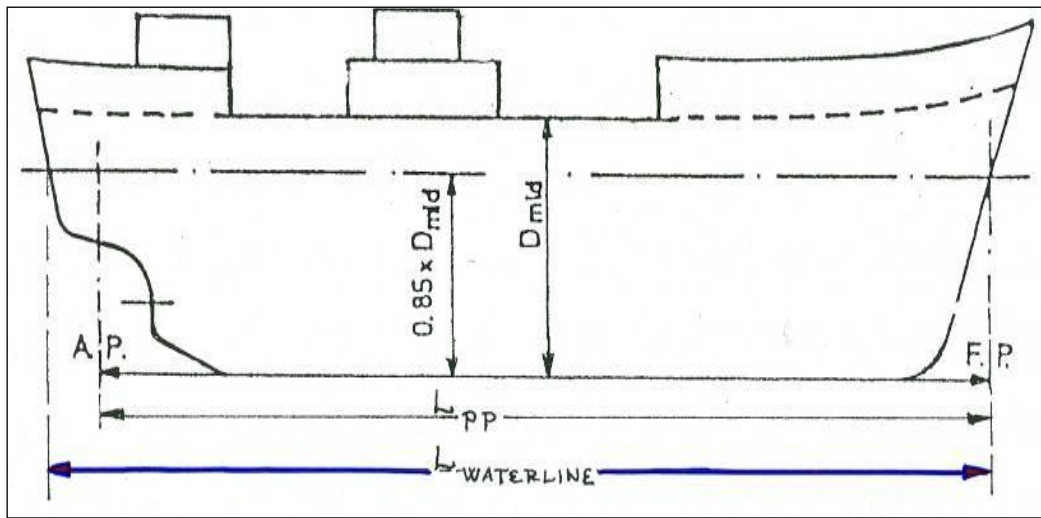
Adapun tahapan penetapan *freeboard* sesuai ketentuan PM.39/2016 (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2016) adalah sebagai berikut:

1. Freeboard awal
2. Koreksi Koefisien Blok
3. Koreksi Tinggi Kapal
4. Koreksi karena Bangunan Atas Tertutup
5. Koreksi *Sheer*
6. Koreksi karena penutup palka dari baja
7. Lambung Timbul (*freeboard*) minimum
8. Persyaratan tinggi haluan minimum
9. Penetapan *freeboard*

Formula dan koreksi yang digunakan dalam ICLL'66 berbeda dengan formula dan koreksi yang ada dalam PM.39/2016 pada setiap langkahnya dan akan diuraikan pada bagian 2.2.3 dan bagian 2.2.4.

Untuk menerapkan langkah-langkah tersebut, terdapat beberapa definisi yang digunakan, antara lain Panjang Kapal (L), Koefisien Blok (Cb), Bangunan Atas (*Superstructure*).

Panjang Kapal (L) mengacu Regulasi 3 ICLL'66 yaitu: Panjang yang diambil sebagai 96 persen dari total panjang pada garis air pada 85 persen dari kedalaman kapal yang paling kecil yang diukur dari atas lunas, atau sebagai panjang dari linggi haluan ke sumbu dari tongkat kemudi di garis air itu, jika itu lebih besar. Sesuai Gambar 2.3 maka L adalah nilai terbesar L_{pp} atau $L_{waterline}$.

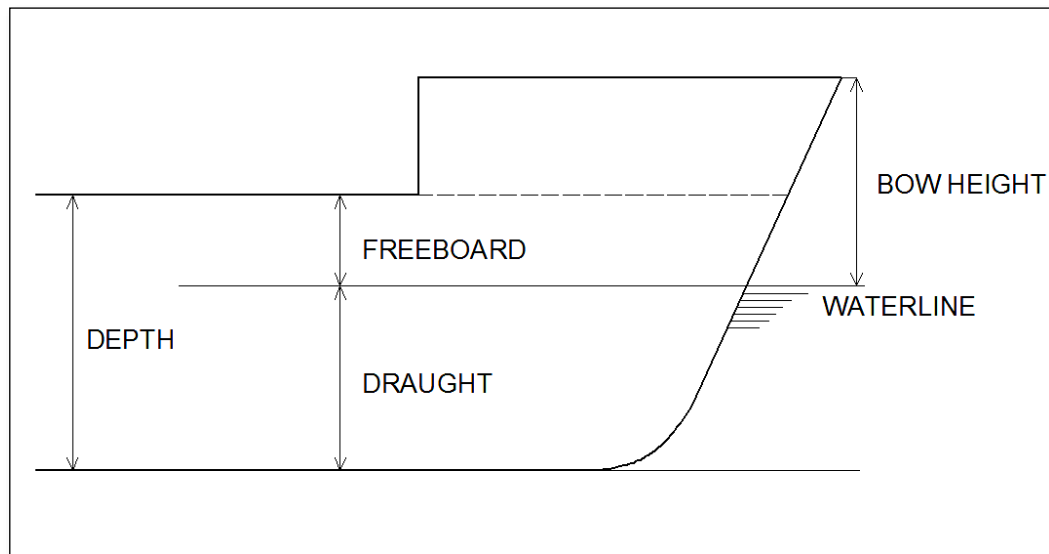


Gambar 2.3 Definisi Panjang Kapal sesuai Ketentuan Garis Muat Kapal
(Sumber: Bahan Training BKI Survey Garis Muat Kapal)

Koefisien blok (C_b) pada suatu sarat kapal adalah perbandingan antara volume displasmen kapal pada sarat kapal tersebut dengan perkalian antara panjang garis air pada sarat kapal tersebut, lebar dan sarat kapal itu. Untuk perhitungan lambung timbul ini, koefisien blok dihitung pada sarat 85% tinggi kapal.

Bangunan Atas (*Superstructure*) adalah bangunan bergeladak yang berada di atas geladak lambung timbul yang lebarnya terbentang dari sisi ke sisi kapal atau jarak dinding tepi bangunan atas dengan pelat sisi lambung kapal tidak lebih dari 4% lebar kapal.

Tinggi Haluan (*Bow Height*) adalah jarak yang diukur secara vertical dari geladak terpapar cuaca sampai dengan garis air pada posisi di haluan kapal (lihat Gambar 2.4).



Gambar 2.4 Tinggi Haluan (*Bow Height*)
(Sumber: Bahan Training BKI Survey Garis Muat Kapal)

2.2.3 *Freeboard* minimum berdasarkan ICLL'66

Langkah-langkah penentuan *freeboard* kapal sesuai Konvensi Internasional ICLL'66 dapat diuraikan sebagai berikut (International Maritime Organization, 2005):

Langkah 1: Mendapatkan *freeboard* Awal sesuai Tabel dalam Regulasi 28 ICLL'66.

Terdapat dua tabel dalam regulasi 28 tersebut yaitu Table 28.1 Regulasi 28 untuk kapal type A dan Table 28.2 Regulasi 28 untuk kapal type B. Sesuai dengan panjang dan type kapal, maka *freeboard* awal diperoleh. Untuk panjang kapal yang berada di antara dua nilai panjang maka diterapkan interpolasi linear.

Besaran *freeboard* awal mengacu Regulasi 28 ICLL'66 dapat dilihat pada Lampiran 15 (International Maritime Organization, 2005). Adapun untuk kapal dengan Panjang 80 meter sampai 100 meter, *freeboard* awal kapal dapat dilihat seperti pada Tabel 2.1.

Sesuai Regulasi 27 ICLL'66, Kapal type A adalah kapal yang:

1. didesain untuk mengangkut hanya muatan cair dalam bentuk curah;
2. integritas yang tinggi pada geladak terpapar cuacanya (*exposed deck*) dengan hanya bukaan kecil ke kompartemen muatan, ditutup dengan penutup dari material baja atau yang sepadan dengan bergasket kedap air; dan

3. Mempunyai permeabilitas yang kecil pada kompartemen yang dimuati (International Maritime Organization, 2005)

Tabel 2.1 *Freeboard* Awal Regulasi 28 ICLL'66

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
80	841	887
81	855	905
82	869	923
83	883	942
84	897	960
85	911	978
86	926	996
87	940	1015
88	955	1034
89	969	1054
90	984	1075
91	999	1096
92	1014	1116
93	1029	1135
94	1044	1154
95	1059	1172
96	1074	1190
97	1089	1209
98	1105	1229
99	1120	1250
100	1135	1271

Sumber: (International Maritime Organization, 2005)

Adapun Kapal type B adalah kapal yang selain type A tersebut. Dari pengertian tersebut maka kapal tongkang geladak dikategorikan sebagai kapal type B (International Maritime Organization, 2005).

Langkah 2: Koreksi karena Panjang Kapal

Hasil *freeboard* awal yang diperoleh dari langkah 1 selanjutnya dilakukan koreksi jika panjang kapal sama atau lebih dari 100 meter dan kapal mempunyai bangunan atas tertutup dengan panjang bangunan atas tersebut tidak kurang dari

35% panjang kapal (definisi panjang kapal sebagaimana dijelaskan pada 2.2.2). Adapun koreksinya adalah berupa penambahan *freeboard* sebesar

$$7.5 (100 - L) \left(0.35 - \frac{E1}{L} \right) (mm) \quad (2.2)$$

dimana

L: Panjang Kapal

E1: Panjang Efektif bangunan atas tertutup (tidak termasuk trunk)

Langkah 3: Koreksi karena Koefisien Blok (*Cb*)

Jika koefisien blok (*Cb*) kapal lebih dari 0.68 maka *freeboard* sebagaimana diperoleh dari langkah sebelumnya harus ditambahkan dengan faktor pengali

$$\frac{Cb + 0.68}{1.36} \quad (2.3)$$

Langkah 4: Koreksi karena Tinggi Kapal (*D*)

Tidak ada koreksi karena tinggi jika tinggi kapal kurang dari $L/15$, namun jika tinggi kapal melebihi $L/15$ maka *freeboard* harus ditambah dengan

$$\left(D - \frac{L}{15} \right) R \quad (2.4)$$

dimana

$R = L/0.48$ untuk $L < 120$ m;

$R = 0$ untuk $L \leq 120$ m

Langkah 5: Koreksi karena Bangunan Atas Tertutup (*Enclosed Superstructure*)

Apabila panjang efektif bangunan atas dan trunk adalah 1(satu)L, maka *freeboard* dikurangi sebesar:

350 mm untuk kapal dengan panjang (L) 24 meter,

860 mm untuk kapal dengan panjang (L) 85 meter, dan

1070 mm kapal dengan panjang (L) 122 meter atau lebih.

Untuk kapal dengan panjang antara 24 meter dan 85 meter serta antara 85 meter dan 122 meter diterapkan metode interpolasi untuk mendapatkan besaran pengurangan *freeboard*nya.

Jika panjang efektif bangunan atas dan trunk kurang dari 1(satu)L, maka prosentase pengurangan *freeboard* adalah sebagaimana Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Prosentase Pengurangan *Freeboard* karena Bangunan Atas

Panjang Efektif total bangunan atas dan trunk	Prosentase pengurangan <i>freeboard</i>
0	0
0.1L	7
0.2L	14
0.3L	21
0.4L	31
0.5L	41
0.6L	52
0.7L	63
0.8L	75.3
0.9L	87.7
1L	100

Sumber: (International Maritime Organization, 2005)

Adapun panjang efektif bangunan atas merupakan panjang bangunan atas. Namun jika lebar bangunan atas tidak selebar kapal maka panjang efektif bangunan atas merupakan panjang bangunan atas dikali dengan b/B_s dimana,

b adalah lebar bangunan atas pada tengah-tengah panjangnya

B_s adalah lebar kapal pada tengah-tengah panjang bangunan atas.

Jika tinggi bangunan atas lebih kecil dari tinggi standard bangunan atas sebagaimana pada Tabel 2.3 maka panjang efektif bangunan atas harus dikurangi sesuai rasio perbandingan tinggi aktual dengan tinggi standard bangunan atas.

Tabel 2.3 Tinggi Standard Bangunan Atas

Panjang (L) (m)	Tinggi standard (m)	
	<i>Raised Quarterdeck</i>	Bangunan Atas lainnya
30 m atau kurang	0.9	1.8
75	1.2	1.8
125 atau lebih	1.8	2.3

Sumber: (International Maritime Organization, 2005)

Langkah 6: Koreksi karena *Sheer*

Sheer adalah lengkung geladak arah memanjang kapal. *Freeboard* kapal sesuai hasil langkah sebelumnya harus dikoreksi karena bentuk *sheer*. Koreksi *freeboard* karena *sheer* dihitung berdasarkan hasil kekurangan atau kelebihan *sheer* aktual dengan *sheer* standard dikali dengan

$$0.75 - \frac{S1}{2L} \quad (2.5)$$

dimana, S1 adalah panjang efektif total bangunan atas tertutup (mengecualikan trunk).

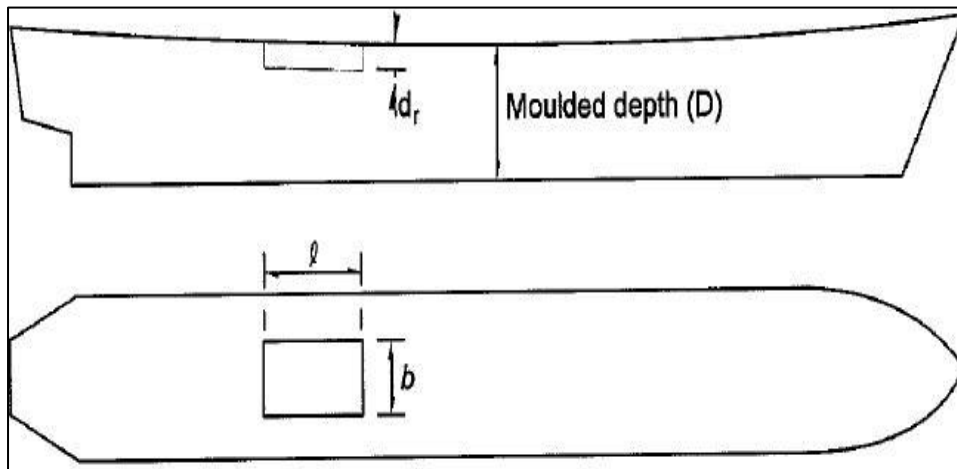
Langkah 7: Koreksi karena Geladak Reses

Jika terdapat reses pada geladak *freeboard* kapal maka *freeboard* kapal sebagaimana langkah sebelumnya harus ditambah dengan

$$\frac{l \cdot b \cdot d_r}{WPA} \quad (2.6)$$

dimana,

WPA adalah luasan bidang garis air pada sarat 0.85 Tinggi geladak *freeboard*.



Gambar 2.5 Reses pada Geladak *Freeboard*
 Sumber: (International Maritime Organization, 2005)

Langkah 8: Persyaratan Tinggi Haluan Minimum

Dari hasil perhitungan *freeboard* pada langkah sebelumnya harus dikonfirmasi bahwa tinggi haluan kapal tidak kurang dari Fb , dimana

$$Fb = \left(6075 \left(\frac{L}{100} \right) - 1875 \left(\frac{L}{100} \right)^2 + 200 \left(\frac{L}{100} \right)^3 \right) \times \left(2.08 + 0.609 C_b \right. \\ \left. - 1.603 C_{wf} - 0.0129 \left(\frac{L}{d1} \right) \right) \quad (2.7)$$

dimana,

F_b = Minimum tinggi haluan, mm

L = Panjang kapal pada $d1$, meter

B = Lebar kapal *moulded*, meter

$d1$ = Sarat pada 85% D , meter

D = Tinggi kapal pada *midship*, meter

C_b = Koefisien blok

C_{wf} = Koefisien WPA bagian depan dari $L_{pp}/2 = WPA / (L/2 \times B)$;

WPA = Luasan bidang garis air, meter persegi

Apabila *freeboard* pada langkah sebelumnya menghasilkan tinggi haluan kapal kurang dari tinggi haluan minimum yang disyaratkan, maka *freeboard* kapal harus ditambah sehingga tinggi haluan minimum yang disyaratkan terpenuhi.

Langkah 9: *Freeboard* Minimum

Freeboard yang diperoleh dari langkah sebelumnya tidak boleh diambil angka yang lebih kecil dari 50 mm (dan 150 mm jika terdapat penutup palka yang tidak memenuhi Regulasi 16(1) sampai (5) atau Regulasi 26 ICLL'66).

Langkah 10: Penetapan *Freeboard*

Hasil perhitungan *freeboard* pada langkah sebelumnya merupakan *freeboard* minimum yang dapat ditetapkan pada kapal tersebut, namun masih harus dikonfirmasi pemenuhan terhadap persyaratan kekuatan konstruksi, bukaan, dan stabilitas kapal. Apabila persyaratan kekuatan konstruksi, bukaan, dan stabilitas kapal dengan *freeboard* tersebut dapat dipenuhi maka *freeboard* tersebut dapat ditetapkan untuk kapal yang dihitung, namun jika terdapat aspek (kekuatan konstruksi, bukaan, atau stabilitas kapal) yang *freeboard*nya mensyaratkan lebih besar dari *freeboard* yang diperoleh pada langkah sebelumnya (langkah 9) maka *freeboard* terbesar dari *freeboard* yang memenuhi aspek (kekuatan konstruksi, bukaan, atau stabilitas kapal) yang dapat ditetapkan untuk kapal yang dihitung.

2.2.4 *Freeboard* Minimum berdasarkan PM.39/2016

Langkah-langkah penentuan *freeboard* kapal sesuai ketentuan Non Konvensi (PM.39/2016) dapat diuraikan sebagai berikut (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2016):

Langkah 1: Mendapatkan *Freeboard* Awal.

Untuk kapal type A, *freeboard* awal kapal ditetapkan sebagai berikut:

$$fb = 0.5 L [cm] \quad \text{untuk } L \text{ sampai dengan } 50 \text{ m} \quad (2.8)$$

$$fb = 0.8 \left(\frac{L}{10}\right)^2 + \frac{L}{10} [cm]$$

untuk L lebih dari 50 m (2.9)

dimana,

L adalah Panjang Kapal dalam meter.

Adapun untuk kapal type B, *freeboard* awal kapal ditetapkan sebagai berikut:

$$fb = 0.8 L [cm] \quad \text{untuk L sampai dengan 50 m} \quad (2.10)$$

$$fb = \left(\frac{L}{10}\right)^2 + \frac{L}{10} + 10 [cm]$$

untuk L lebih dari 50 m (2.11)

dimana,

L adalah Panjang Kapal dalam meter.

Berbeda dengan ketentuan konvensi internasional ICLL'66, tidak terdapat koreksi karena panjang kapal pada ketentuan garis muat Non Konvensi (PM.39/2016) ini.

Langkah 2: Koreksi karena Koefisien Blok (*C_b*)

Jika koefisien blok kapal lebih dari 0.68 maka *freeboard* sebagaimana diperoleh dari langkah sebelumnya harus ditambahkan dengan factor pengali

$$\frac{Cb + 0.68}{1.36}$$

(2.12)

Jika nilai koefisien blok tidak diketahui, maka Tabel 2.4. dapat digunakan

Tabel 2.4 Koefisien Blok Kapal sesuai PM.39/2016

No	Tipe Kapal	Koefisien Blok
1	<i>Barge</i>	0.87 – 0.95
2	<i>Landing Craft Tank dan Self Propelled Oil Barge</i>	0.76 – 0.84
3	<i>Crude Oil Carrier</i>	0.82 – 0.86
4	<i>Product Carrier</i>	0.78 – 0.83
5	<i>Dry Bulk Carrier</i>	0.75 – 0.84
6	<i>Cargo Ship</i>	0.60 – 0.75
7	<i>Passenger Ship</i>	0.58 – 0.62
8	<i>Container Ship</i>	0.60 – 0.64
9	<i>Ferries</i>	0.55 – 0.60
10	<i>Frigate</i>	0.45 – 0.48
11	<i>Tug</i>	0.54 – 0.58
12	<i>Yacht</i>	0.15 – 0.20

Sumber: (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2016)

Langkah 3: Koreksi karena Tinggi Kapal (D)

Tidak ada koreksi karena tinggi jika tinggi kapal kurang dari $L/15$, namun jika tinggi kapal melebihi $L/15$ maka *freeboard* sesuai hasil perhitungan langkah sebelumnya harus ditambah dengan

$$20(D - L/15) [cm] \text{ jika } L \text{ tidak lebih dari 50 meter;} \quad (2.13)$$

$$(0.1 L + 15)(D - L/15)[cm] \text{ jika } L \text{ lebih dari 50 meter namun tidak lebih dari 100 meter;} \quad (2.14)$$

$$25 (D - L/15)[cm] \text{ jika } L \text{ lebih dari 150 meter;} \quad (2.15)$$

dimana,

L adalah Panjang Kapal dalam meter.

Langkah 4: Koreksi karena Bangunan Atas Tertutup (*Enclosed Superstructure*)

Apabila kapal memiliki bangunan atas atau trunk tertutup, maka *freeboard* yang diperoleh dari langkah sebelumnya dikurangi sebesar:

$$\frac{50 \times \sum(ls \times hs)}{L} [cm] \quad (2.16)$$

dimana,

L adalah Panjang Kapal, dalam meter.

Ls adalah panjang efektif bangunan atas atau trunk tertutup, dalam meter.

Hs adalah tinggi standard bangunan atas dan trunk tertutup, dalam meter.

Langkah 5: Koreksi karena Lengkung Memanjang (*Sheer*)

Sheer adalah lengkung geladak arah memanjang kapal. *Freeboard* kapal sesuai hasil perhitungan langkah sebelumnya harus dikoreksi karena bentuk *sheer*. Koreksi *freeboard* karena *sheer* ditetapkan dengan cara sebagai berikut:

$$A = \frac{1}{6} [2.5 (L + 30) - 100 (Sf + Sa)][0.75 - \left(\frac{S}{2L}\right)] \quad (2.17)$$

$$B = 0.125 L \quad (2.18)$$

dimana,

L adalah Panjang Kapal, dalam meter.

Sf adalah tinggi *sheer* pada posisi garis tegak depan (FP), dalam meter.

Sa adalah tinggi *sheer* pada posisi garis tegak belakang (AP), dalam meter.

S adalah panjang seluruh bangunan atas tertutup, dalam meter.

Jika A lebih besar dari 0, maka koreksi *freeboard* karena *sheer* adalah = A [cm]

Jika A lebih kecil dari 0, dan harga mutlak A lebih besar dari B. maka koreksi *freeboard* karena *sheer* adalah = - B [cm]

Jika A lebih kecil dari 0, dan harga mutlak A lebih kecil dari B. maka koreksi *freeboard* karena *sheer* adalah = A [cm]

Langkah 6: Koreksi karena penutup palka dari baja

Apabila kapal type B dilengkapi dengan penutup palka baja, maka *freeboard* kapal yang diperoleh dari langkah sebelumnya dikurangi dengan pengurangan sesuai Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Pengurangan *freeboard* karena Penutup Palka Baja PM.39/2016

Panjang (L) [m]	Pengurangan [cm]
≤ 100 m	4
110	5
120	8
130	12

Sumber: (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2016)

Untuk kapal dengan panjang diantara nilai-nilai yang tertera dalam tabel tersebut di atas maka besarnya pengurangan *freeboard* didapat dengan interpolasi linier.

Langkah 7: Lambung Timbul (*Freeboard*) Minimum

Jika hasil perhitungan yang diperoleh dari langkah sebelumnya adalah 50 mm untuk kapal type A atau 150 mm untuk kapal type B maka *freeboard* hasil perhitungan pada langkah ini adalah 50 mm untuk kapal type A atau 150 mm untuk kapal type B.

Langkah 8: Persyaratan Tinggi Haluan Minimum

Dari hasil perhitungan *freeboard* pada langkah sebelumnya harus dikonfirmasi bahwa tinggi haluan kapal tidak kurang dari Fb , dimana

$$Fb = 0.35 \left(6075 \left(\frac{L}{100} \right) - 1875 \left(\frac{L}{100} \right)^2 + 200 \left(\frac{L}{100} \right)^3 \right) \times \left(2.08 + 0.609Cb - 1.603C_{wf} - 0.0129 \left(\frac{L}{d1} \right) \right) \quad (2.19)$$

dimana,

F_b = Minimum tinggi haluan, mm

L = Panjang kapal pada $d1$, meter
 B = Lebar kapal *moulded*, meter
 $d1$ = Sarat pada 85% D , meter
 D = Tinggi kapal pada *midship*, meter
 C_b = Koefisien blok
 C_{wf} = Koefisien WPA bagian depan dari $L_{pp}/2 = WPA / (L/2 \times B)$;
 WPA = Luasan bidang garis air, meter persegi

Apabila *freeboard* pada langkah sebelumnya menghasilkan tinggi haluan kapal kurang dari tinggi haluan minimum yang disyaratkan, maka *freeboard* kapal harus ditambah sedemikian rupa sehingga tinggi haluan minimum yang disyaratkan terpenuhi.

Langkah 9: Penetapan *Freeboard*

Sesuai Peraturan Dirjen Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17 (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2017), untuk tongkang geladak, hasil perhitungan *freeboard* pada langkah sebelumnya bisa diperkecil sampai dengan $0.175 \times H$ (H : tinggi tongkang) dengan catatan bahwa persyaratan stabilitas (baik *intact stability* maupun *damage stability*) dan kekuatan memanjang kapal terpenuhi serta hasil pemeriksaan di lapangan menunjukkan bahwa kapal layak dan memenuhi persyaratan Peraturan Dirjen tersebut.

Hasil perhitungan *freeboard* ini merupakan *freeboard* minimum yang dapat ditetapkan pada kapal tersebut, namun masih harus dikonfirmasi pemenuhan terhadap persyaratan kekuatan konstruksi, bukaan, dan stabilitas kapal. Apabila persyaratan kekuatan konstruksi, bukaan, dan stabilitas kapal dengan *freeboard* tersebut dapat dipenuhi maka *freeboard* tersebut dapat ditetapkan untuk kapal yang dihitung, namun jika terdapat aspek (kekuatan konstruksi, bukaan, atau stabilitas kapal) yang *freeboard*nya mensyaratkan lebih besar dari *freeboard* ini maka *freeboard* terbesar dari *freeboard* yang memenuhi aspek (kekuatan konstruksi, bukaan, atau stabilitas kapal) tersebut yang dapat ditetapkan untuk kapal yang dihitung.

2.2.5 Kriteria Stabilitas Kapal

Sebagai salah satu persyaratan keselamatan kapal, setiap kapal harus memenuhi persyaratan stabilitas kapal, tak terkecuali berlaku juga pada Tongkang geladak pengangkut batu bara. Baik kapal yang melakukan pelayaran internasional maupun domestik, ketentuan mengenai stabilitas kapal berbendera Indonesia mengacu pada IMO *Intact Stability Code* (International Maritime Organization, 2008). Sesuai ketentuan tersebut, terdapat kriteria stabilitas yang harus dipenuhi yaitu:

1. Luasan di bawah kurva lengan penegak (GZ) dari sudut oleng 0 derajat sampai dengan sudut oleng dimana lengan penegak (GZ) maksimum terjadi harus tidak kurang dari 0.08 mrad.
2. Rentang stabilitas positif harus tidak kurang dari
 - a. 20 derajat untuk panjang kapal 50 meter
 - b. 15 derajat untuk panjang kapal 150 meter
(untuk panjang kapal diantaranya dapat menggunakan interpolasi linear)
 - c. *Freeboard* kapal ketika kapal miring yang disebabkan oleh tekanan angin sebesar 540 pascal harus tidak kurang dari setengah *freeboard* kapal sebelum menerima tekanan angin tersebut.

Untuk penerapan sertifikasi garis muat nasional PM.39/2016, dengan pengurangan *freeboard* sebagaimana diatur dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17 (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2017), terdapat tambahan kriteria stabilitas kapal sebagai berikut:

1. Sudut oleng yang ditimbulkan oleh adanya kebocoran kompartemen atau ruangan kosong yang tidak simetris tidak melebihi 15 (lima belas) derajat.
2. Tinggi metasentra awal pada kondisi bocor positif.

2.2.6 Kapasitas Angkut Kapal

Kapasitas angkut kapal tongkang geladak pengangkut batu bara yang dimaksud di dalam penelitian ini adalah jumlah ton batu bara yang dapat diangkut oleh kapal.

Besarnya kapasitas angkut kapal tongkang geladak dipengaruhi *freeboard* yang diijinkan pada kapal tersebut. *Freeboard* kapal yang diijinkan tertuang di dalam sertifikat garis muat kapal, pun marka garis muatnya juga terpasang di lambung kanan dan kiri kapal. Semakin kecil *freeboard* kapal maka kapasitas angkutnya menjadi lebih besar.

Setiap kapal selalu dilengkapi dengan *hydrostatic table*, dimana di dalamnya terdapat tabel/diagram displasmen kapal sebagai fungsi dari sarat kapal. Untuk suatu sarat kapal tertentu, dari *hydrostatic table* tersebut dapat diketahui displasmen kapal dan dengan mengurangi displasmen dengan berat kapal kosong (*lightship weight*) maka diperoleh kapasitas angkut kapal.

Untuk perubahan kecil sarat kapal, perubahan displasmen kapal juga dapat didekati dengan perkalian antara *waterplane area* dengan perubahan sarat kapal (SNAME, 1988). Pendekatan ini dapat digunakan untuk mengetahui besarnya penambahan kapasitas angkut pada tongkang jika sarat kapal dinaikkan.

2.2.7 Biaya Operasional Kapal

Biaya operasional kapal dapat dikategorikan menjadi 5 kategori (Stopford, 2009) yaitu:

1. Biaya Operasi (*Operating Cost*)
2. Biaya perawatan periodic (*Periodic Maintenance Cost*)
3. *Voyage Cost*
4. *Capital Cost*
5. *Cargo-handling Cost*

Biaya Operasi (*Operating Cost*), merupakan biaya yang terlibat dalam menjalankan kapal sehari-hari, seperti biaya kru kapal, *store*, dan pemeliharaan yang akan dikeluarkan apapun yang akan diangkut kapal. Biaya ini dapat dijabarkan meliputi biaya:

1. Biaya pengawakan (*manning*)
2. *Store*
3. Perbaikan dan pemeliharaan rutin
4. Asuransi

5. Administrasi

Biaya perawatan periodic (*Periodic Maintenance Cost*), dikeluarkan pada saat kapal melakukan pengedokan untuk perbaikan besar, biasanya dilakukan pada saat survey pembaruan. Pada kapal yang lebih tua, biaya ini mungkin melibatkan pengeluaran yang besar, dan biasanya tidak diperlakukan sebagai bagian dari biaya operasi. Termasuk dalam biaya ini antara lain adalah biaya:

1. Dok
2. Labuh, Tunda, Agen
3. Layanan umum
4. *Blasting*, pembersihan, pengecatan
5. Penggantian pelat
6. Ruangan-ruangan seperti ruang muat, ballast, dan lain-lain
7. Struktur kapal, permesinan, *outfitting*, navigasi
8. *Spare part*
9. Survey
10. Dan biaya-biaya lain yang dikeluarkan pada saat proses pengedokan kapal

Voyage Cost, adalah biaya yang berubah-ubah tergantung pelayaran kapal.

Biaya ini meliputi:

1. Bahan bakar untuk motor induk maupun motor bantu
2. Pelabuhan
3. Tunda dan pilot
4. Kanal.

Capital Cost, biaya ini akan tergantung pada bagaimana kapal tersebut dibiayai pengadaannya.

Cargo-handling Cost, merupakan biaya-biaya untuk pemuatan, penyimpanan, bongkar muatan, dan klaim muatan. Biaya-biaya ini sangat penting terutama untuk pelayaran liner.

Dari kelima biaya operasional kapal tersebut dapat dikelompokkan dalam kelompok-kelompok biaya berikut (Muslihati, 2012):

1. Biaya langsung
 - a. Biaya Tetap
 - i. Biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat
 - ii. Biaya Penyusutan kapal
 - iii. Biaya Bunga Modal
 - iv. Biaya Asuransi
 - v. Gaji dan tunjangan ABK
 - b. Biaya Tidak Tetap
 - i. Biaya Bahan Bakar
 - ii. Biaya Minyak Lumas
 - iii. Biaya Gemuk
 - iv. Biaya Air Tawar
 - v. Biaya Perbekalan
 - vi. Biaya Kapal di Pelabuhan, meliputi:
 - Biaya Labuh
 - Biaya Pandu
 - Biaya Tambat
 - Biaya Rambu
 - Biaya Tunda
 - Biaya Bongkar muat
 - vii. Biaya perawatan kapal
2. Biaya tak langsung, meliputi:
 - a. Gaji dan Tunjangan Pegawai Darat
 - b. Biaya Pengelolaan dan Manajemen

2.2.8 Pendapatan (*Revenue*) Kapal & *Freight Rate*

Freight rate adalah suatu harga pengangkutan kargo tertentu dari suatu titik (pelabuhan) ke titik (pelabuhan) lainnya. Ada beberapa model pencarteran kapal, dan hal itu akan berpengaruh pada model *freight rate*-nya, yaitu:

1. *Voyage charter*

2. *Time charter*

3. *Bare boat charter*

Pada voyage charter, *freight rate* dihitung berdasarkan unit kargo yang diangkut, misalkan Rp. 100 ribu per metrik ton muatan. Adapun pada *time charter*, harga sewa kapal ditentukan berdasarkan harga sewa per satuan waktu tertentu, misalkan Rp. 1,000,000,000,- perbulan. Sedangkan pada *bare boat charter*, pemilik yang membiayai kapal, sementara penyewa membayar harga sewa kapal tersebut. Pada *bare boat charter* ini, semua *operating Cost*, *voyage Cost*, dan semua biaya terkait muatan akan ditanggung oleh penyewa.

2.2.9 Kekuatan memanjang Kapal

Salah satu ketentuan dalam peraturan garis muat Non Konvensi (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17 pasal 6) menyebutkan bahwa tongkang harus memenuhi ketentuan kekuatan memanjang kapal dari badan klasifikasinya (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2017). Adapun persyaratan kekuatan memanjang kapal dari BKI adalah sebagai berikut (Biro Klasifikasi Indonesia, 2019)

Modulus penampang melintang (W) tidak boleh kurang dari:

$$W = f_r \cdot \frac{|M_T|}{\sigma_p \cdot 10^3} \quad (2.20)$$

Dimana

$$f_r = 1.0$$

$$\sigma_p = \text{permissible longitudinal bending stress [N/mm}^2\text{]}$$

$$= C_s \cdot \sigma_{p0}$$

$$\sigma_{p0} = \begin{cases} 18,5 \frac{\sqrt{L}}{k}, & \text{untuk } L > 90 \\ \frac{175}{k}, & \text{untuk } L \leq 90 \end{cases}$$

$$C_s = \begin{cases} 0,5 + \frac{5}{3} \cdot \frac{x}{L}, & \text{untuk } 0 \leq \frac{x}{L} < 0,3 \\ 1, & \text{untuk } 0,3 \leq \frac{x}{L} \leq 0,7 \\ \frac{5}{3} \left[1,3 - \frac{x}{L} \right], & \text{untuk } 0,7 < \frac{x}{L} \leq 1 \end{cases}$$

L = Panjang kapal (m)

x = Posisi potongan yang ditinjau diukur dari belakang (m)

k = 1

M_T = *Bending Moment* (ton-m)

2.2.10 Analisis Diferensial

Analisis diferensial digunakan untuk menentukan kenaikan pendapatan dan biaya sehubungan dengan pemilihan salah satu dari dua atau lebih alternative. Terkait dengan hal itu, dikenal beberapa istilah berikut (Samryn, 2012):

- biaya relevan (*relevant cost*)
- biaya diferensial (*differential cost*)
- pendapatan diferensial (*differential revenue*)

Biaya relevan (*relevant cost*) adalah biaya masa yang akan datang yang berbeda dalam beberapa alternative yang berbeda. Biaya diferensial (*differential cost*) adalah selisih biaya antara dua atau lebih alternative. Pendapatan diferensial (*differential revenue*) adalah selisih pendapatan antara dua alternative keputusan. (Samryn, 2012).

Dalam pengambilan keputusan, beberapa tahap harus dilakukan, mulai dari mengidentifikasi persoalan, mengidentifikasi alternative penyelesaian, mengidentifikasi manfaat dan biaya, mengklasifikasi manfaat dan biaya sebagai relevan atau tidak relevan, mengumpulkan data pendukung tentang seluruh biaya dan manfaat yang relevan, menjumlahkan seluruh biaya relevan dan manfaat relevan untuk setiap alternative, dan memilih alternative terbaik yaitu alternative yang menghasilkan manfaat terbesar dan biaya terkecil (Mulyadi, 2005). Salah satu jenis pengambilan keputusan terkait dengan biaya relevan ini adalah keputusan untuk menerima atau menolak suatu pesanan khusus. Langkah yang dilakukan

adalah menghitung pendapatan diferensial (*differential revenue*) yaitu selisih pendapatan antara menerima dengan menolak suatu pesanan tersebut, kemudian menghitung biaya diferensial (*differential cost*) yaitu selisih biaya antara menerima dengan menolak suatu pesanan tersebut, selanjutnya dihitung margin kontribusi yaitu selisih pendapatan diferensial (*differential revenue*) dengan biaya diferensial (*differential cost*). Apabila margin kontribusinya positif berarti pesanan khusus tersebut dapat diterima (Hariyani, 2018).

Anggaplah suatu kapal akan melaksanakan sertifikasi garis muat dimana terdapat dua pilihan bagi kapal tersebut dalam sertifikasi garis muat yaitu alternative 1 - tetap mengacu ketentuan Konvensi (ICLL'66) atau alternative 2 - melakukan perubahan dengan mengacu ketentuan Non Konvensi (PM.39/2019). Dalam menentukan pilihan dari dua alternative tersebut, metode seperti yang dijelaskan Hariyani tersebut di atas dapat diaplikasikan. Langkah yang dilakukan adalah menghitung total biaya diferensial (*differential cost*) dari biaya relevan, kemudian menghitung total pendapatan diferensial (*differential revenue*), selanjutnya menghitung margin kontribusi. Jika margin kontribusi positif berarti alternative 2 lebih menguntungkan, ilustrasi dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Contoh Perhitungan Margin Kontribusi pada Analisis Diferensial

Keterangan	Alternatif 1 (Tetap ILCC'66)	Alternatif 2 (Ganti menjadi PM.39/2016)	Selisih
Biaya	5000	6000	1000
Pendapatan	10,000	13,000	3000
Margin Kontribusi			2000

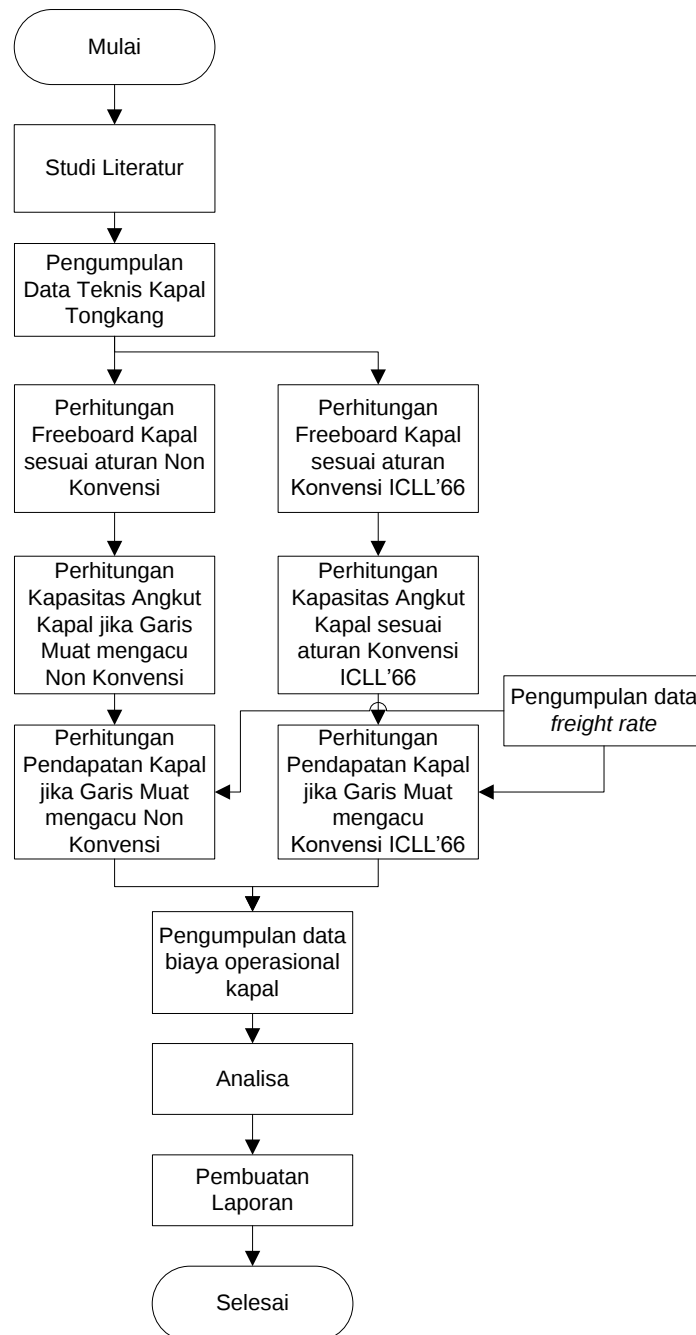
Dari contoh seperti pada Tabel 2.6 tersebut, maka Alternatif 2 lebih menguntungkan karena margin kontribusinya positif.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagaimana tergambar dalam diagram alir pada Gambar 3.1 dan dapat dijelaskan pada butir-butir berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan melakukan *review* terhadap teori yang terkait dengan biaya operasional kapal dan *revenue* dari kegiatan pengangkutan menggunakan kapal. Selain itu *review* juga dilakukan terhadap peraturan-peraturan garis muat kapal, hal-hal yang berpengaruh terhadap penentuan *freeboard* kapal, cara penetapan *freeboard* kapal dengan referensi dari Konvensi Garis Muat Internasional (ICLL'66) dan Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM.39 Tahun 2016 serta Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17 tentang Lambung Timbul Tongkang Geladak. *Review* terhadap teori-teori yang terkait dengan *hydrostatic property* dan kapasitas angkut kapal juga dilakukan untuk mendukung penelitian ini. Selain itu, juga dilakukan *review* terhadap penelitian yang terkait dengan lambung timbul kapal dan kapaitas angkut kapal.

2. Pengumpulan data teknis kapal tongkang

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengujicobakan suatu kapal tongkang geladak *existing* yang telah terdaftar di Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) pada dua aturan garis muat yaitu ICLL'66 (Konvensi) dan PM.39/2016 (Non Konvensi).

Perusahaan yang dijadikan obyek penelitian ini adalah perusahaan yang memiliki serta mengoperasikan kapal tongkang (pontoon) yaitu PT. Multi Guna Maritim. Adapun data kapal tongkang yang dipilih adalah TK. MG-3002 dan TK. MG-3306. Gambar-gambar desain kapal diperoleh dari pemilik kapal meliputi gambar *General Arrangement*, *Lines Plan*, *Stability Booklet*, *Longitudinal Strength Calculation*, dan *Transverse Section*.

Terkait dengan data teknis kapal, selain mendapatkan gambar-gambar desain di atas, wawancara juga dilakukan dengan pejabat BKI yang berwenang melakukan persetujuan desain gambar kapal. Wawancara dilakukan untuk

mengetahui dokumen/gambar apa saja yang disyaratkan dalam rangka perubahan sertifikat garis muat Konvensi menjadi sertifikat garis muat Non Konvensi mengacu Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17. Selain itu wawancara juga dilakukan untuk mendapatkan sarat *scantlings* kapal tongkang sebagai dasar pemeriksaan BKI. Daftar pertanyaan yang diajukan kepada pejabat BKI dapat dilihat pada Lampiran 6.

3. Perhitungan *Freeboard* Kapal

Pada tahap perhitungan *freeboard* kapal, dilakukan perhitungan dengan dua ketentuan untuk mendapatkan *freeboard* minimum kapal yang dapat ditetapkan yaitu mengacu ketentuan ICLL'66 (Konvensi) dan PM.39/2016 (Non Konvensi). Pada tongkang tersebut dilakukan perhitungan *freeboard* (dan draft kapal) yang dapat ditetapkan baik berdasarkan ICLL'66 (Konvensi) maupun PM.39/2016 (Non Konvensi) dengan memperhatikan keempat aspek dalam penetapan garis muat kapal sebagaimana akan dijelaskan dalam Bab 2.1.2, yaitu aspek kekuatan struktur kapal, pengaturan bukaan-bukaan di kapal, stabilitas kapal, dan formula *freeboard* minimum.

a. Perhitungan *freeboard* kapal sesuai aturan Non Konvensi

Untuk aspek kekuatan struktur kapal, aturan yang digunakan adalah *BKI Rules Part 1 Vol II*, PM.39 Tahun 2016, serta Peraturan Dirjen No. HK.103/2/16/DJPL-17. Evaluasi terkait aspek kekuatan struktur kapal ini dilakukan dengan pengambilan data dari Biro Klasifikasi Indonesia. Tujuan dari pengambilan data ini adalah untuk mengetahui *draft scantling* kapal yang telah disetujui BKI.

Menyangkut aspek pengaturan bukaan-bukaan di kapal, aturan yang digunakan adalah PM.39 Tahun 2016, dan Peraturan Dirjen No. HK.103/2/16/DJPL-17. Adapun evaluasi terkait aspek ini dilakukan dengan melakukan review terhadap gambar-gambar kapalnya.

Sedangkan menyangkut aspek stabilitas kapal, kriteria yang digunakan adalah sebagaimana dijelaskan dalam Bab 2.2.5 (sesuai Peraturan Dirjen No. HK.103/2/16/DJPL-17). Untuk evaluasi terkait stabilitas kapal dilakukan dengan

mereview dari data stabilitas kapal yang sudah diperiksa BKI. Sebagai tambahan, bahwa dengan penerapan PM.39/2016 dan Peraturan Dirjen No. HK.103/2/16/DJPL-17, perlu adanya tambahan perhitungan stabilitas kapal sehingga perhitungan akan dilakukan sampai diperoleh *draft* kapal maksimum yang memenuhi persyaratan stabilitas.

Adapun menyangkut formula *freeboard* minimum yang disyaratkan pada kapal dihitung menggunakan formula-formula sebagaimana akan dijelaskan pada Bab 2.2.4 (sesuai Peraturan Dirjen No. HK.103/2/16/DJPL-17).

Freeboard yang dapat ditetapkan pada kapal adalah yang memenuhi persyaratan keempat aspek tersebut.

b. Perhitungan *freeboard* kapal sesuai aturan Konvensi

Untuk aspek kekuatan struktur kapal, aturan yang digunakan adalah *BKI Rules Part 1 Vol II*, dan Konvensi Garis Muat Internasional (ICLL'66). Evaluasi terkait aspek kekuatan struktur kapal ini dilakukan dengan pengambilan data dari Biro Klasifikasi Indonesia. Tujuan dari pengambilan data ini adalah untuk mengetahui *draft scantling* kapal yang telah disetujui BKI.

Menyangkut aspek pengaturan bukaan-bukaan di kapal, aturan yang digunakan adalah Konvensi Garis Muat Internasional (ICLL'66). Adapun evaluasi terkait aspek ini dilakukan dengan melakukan review terhadap gambar-gambar kapalnya.

Sedangkan menyangkut aspek stabilitas kapal, kriteria yang digunakan adalah mengacu *IMO Code on Intact Stability* sebagaimana akan dijelaskan dalam Bab 2.2.5. Untuk evaluasi terkait stabilitas kapal ini dilakukan dengan mereview dari data stabilitas kapal yang sudah diperiksa BKI.

Adapun menyangkut formula *freeboard* minimum yang disyaratkan pada kapal dihitung menggunakan formula-formula sebagaimana dijelaskan pada Bab 2.2.3 (sesuai ketentuan Konvensi Garis Muat Internasional (ICLL'66)).

Freeboard yang dapat ditetapkan pada kapal adalah yang memenuhi persyaratan keempat aspek tersebut. Namun demikian, untuk persyaratan *freeboard* kapal berdasarkan ICLL'1966 mengacu pada data yang tertuang pada sertifikat ILLC'66 yang sudah ada (*existing*).

4. Perhitungan Kapasitas Angkut Kapal

Dari evaluasi pada butir 3 di atas maka akan diperoleh draft kapal yang memenuhi keempat aspek. Draft kapal tersebut merupakan draft kapal yang dapat ditetapkan. Data hydrostatic table dan data berat kapal kosong (*lightship weight*) diperoleh dari stability booklet yang sudah mendapat pengesahan dari Biro Klasifikasi Indonesia. Dengan data hydrostatic table tersebut dapat diketahui displasmen kapal pada draft kapal sesuai perhitungan di atas, dan dengan diketahuinya data *lightship weight* kapal maka kapasitas angkut kapal dapat diketahui sebagaimana dijelaskan dalam Bab 2.2.6 dimana formula kapasitas angkut (ton) sama dengan displasmen pada draft perhitungan sesuai butir 3 di atas dikurangi dengan *lightship weight*.

a. Kapasitas angkut kapal jika garis muat mengacu ketentuan Non Konvensi

Kapasitas angkut kapal jika menerapkan ketentuan garis muat Non Konvensi (PM.39/2016) diperoleh dengan menerapkan data *hydrostatic table* pada draft sesuai *freeboard* yang ditetapkan PM.39/2016 dan Peraturan Dirjen No. HK.103/2/16/DJPL-17.

b. Kapasitas angkut kapal jika garis muat mengacu ketentuan Konvensi

Kapasitas angkut kapal jika menerapkan ketentuan garis muat Konvensi Internasional (ICLL'66) diperoleh dengan menerapkan data *hydrostatic table* pada draft sesuai *freeboard* yang ditetapkan oleh Konvensi Internasional (ICLL'66).

5. Perhitungan Pendapatan.

Untuk memperoleh besarnya pendapatan yang diperoleh dari kegiatan pengangkutan batu bara, harus diperoleh data *freight rate*. Data *freight rate* diperoleh dengan mengumpulkan data dari pemilik/operator kapal pada beberapa kali pelayaran (daftar pertanyaan kuisisioner untuk pengambilan data tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1). Selanjutnya dari data-data tersebut dihitung rata-rata *freight rate*-nya yang nantinya dijadikan sebagai nilai *freight rate* yang digunakan untuk perhitungan pendapatan kegiatan pengangkutan batu bara tersebut. Dengan diketahuinya kapasitas angkut kapal dan *freight rate* maka dapat dihitung pendapatan yang dapat diperoleh dari jasa pengangkutan tersebut. Perhitungannya sebagaimana dijelaskan dalam Bab 2.2.8.

a. Pendapatan jika garis muat mengacu ketentuan Non Konvensi

Pendapatan yang diperoleh dari kegiatan pengangkutan batu bara jika garis muat mengacu ketentuan Non Konvensi didapatkan dengan menerapkan kapasitas angkut kapal (dimana garis muat mengacu ketentuan Non Konvensi) pada formula yang ada dalam Bab 2.2.8 seperti dijelaskan di atas.

b. Pendapatan jika garis muat mengacu ketentuan Konvensi

Pendapatan yang diperoleh dari kegiatan pengangkutan batu bara jika garis muat mengacu ketentuan Konvensi didapatkan dengan menerapkan kapasitas angkut kapal (dimana garis muat mengacu ketentuan Konvensi) pada formula yang ada dalam Bab 2.2.8 seperti dijelaskan di atas.

6. Pengumpulan data biaya operasional kapal.

Biaya-biaya operasional kapal yang komponen-komponennya sebagaimana akan dijelaskan di dalam Bab 2.2.7 diperoleh berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh dari pemilik kapal (daftar pertanyaan kuisioner untuk pengambilan data tersebut dapat dilihat pada Lampiran 3). Melalui wawancara langsung dengan pemilik kapal selanjutnya diklasifikasikan, biaya relevan dan biaya tidak relevan terkait perubahan sarat kapal (daftar pertanyaan yang diajukan kepada pemilik kapal dapat dilihat pada Lampiran 5).

7. Analisa

Analisa dilakukan dengan merinci biaya-biaya sebagaimana dijelaskan pada Bab 2.2.7 yang diperoleh dari pengumpulan data dan wawancara sebagaimana dijelaskan di atas kemudian mengklasifikasikan menjadi biaya relevan dan biaya tidak relevan dan selanjutnya membandingkan biaya-biaya dan pendapatan tersebut antara penerapan Konvensi Internasional (ICLL'66) dan Non Konvensi (PM.39/2016) dengan menggunakan metode Analisis Diferensial seperti dijelaskan pada Bab 2.2.10. Dari analisa tersebut akan diketahui perubahan keuntungan/kerugian yang merupakan dampak dari penerapan garis muat Non Konvensi (PM.39/2016) menggantikan garis muat Konvensi (ICLL'66).

8. Pembuatan Laporan.

Laporan dibuat terdiri dari 5 bab yaitu:

- Bab 1 Pendahuluan,
- Bab 2 Kajian Pustaka dan Dasar Teori
- Bab 3 Metodologi Penelitian
- Bab 4 Hasil dan Pembahasan
- Bab 5 Kesimpulan

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

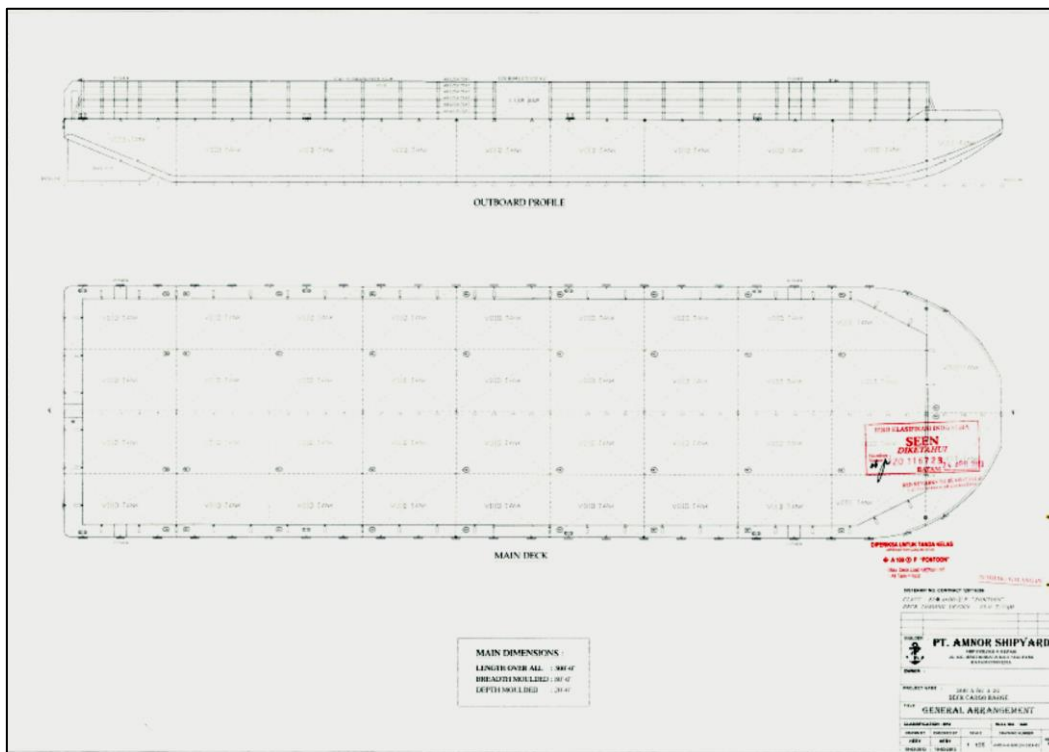
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini disajikan hasil-hasil dari pengumpulan data yang dilakukan dan analisisnya. Pengumpulan data meliputi data teknis tongkang TK. MG-3002 dan TK. MG-3306, data biaya operasional dan teknis kapal baik dari kuisisioner maupun wawancara langsung dengan pemilik kapal dan ekspertis BKI, serta data *freight rate*. Adapun analisa dimulai dengan melakukan beberapa perhitungan meliputi perhitungan *hydrostatic* yang digunakan untuk perhitungan kapasitas angkut tongkang, perhitungan stabilitas kapal untuk memeriksa pemenuhannya terhadap persyaratan, perhitungan kekuatan memanjang kapal sebagai bagian dari persyaratan garis muat, perhitungan *freeboard* minimum, perhitungan biaya operasional kapal, dan perhitungan pendapatan dari kegiatan pengangkutan/pelayaran, untuk selanjutnya dihitung perubahan keuntungan/kerugian yang merupakan dampak dari penerapan garis muat Non Konvensi (PM.39/2016) menggantikan garis muat Konvensi (ICLL'66).

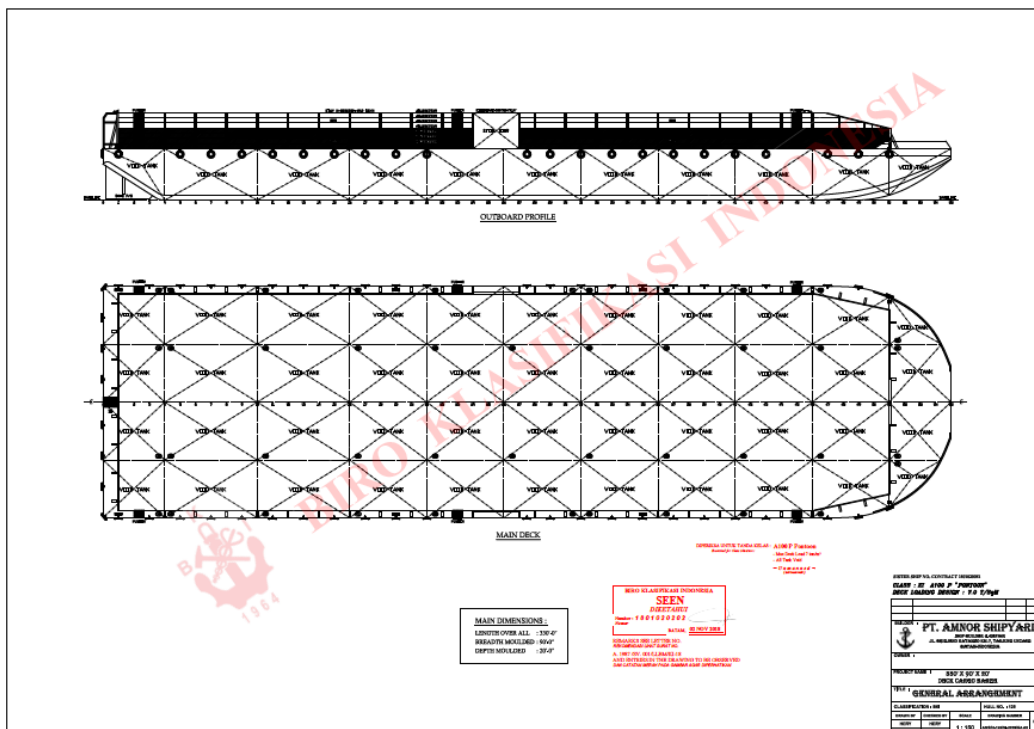
4.1 Hasil

4.1.1 Data Tongkang

Tongkang yang digunakan sebagai objek penelitian ini adalah tongkang TK. MG-3002 dan TK. MG-3306. Gambar rencana umum kedua tongkang tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2. Gambar rencana umum tersebut merupakan gambar yang dibuat pada saat pembangunan kapal yang memuat informasi secara umum bentuk, ukuran, pengaturan ruangan-ruangan kapal. Gambar rencana umum yang telah diperiksa BKI akan mendapatkan *stamp* pada gambar tersebut. Adapun data-data mengenai tongkang tersebut adalah sebagaimana tertuang pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2. Data-data pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 tersebut diperoleh dari data register BKI.



Gambar 4.1 General Arrangement TK. MG-3002
(Sumber: Berkas Pemilik Kapal)



Gambar 4.2 General Arrangement TK. MG-3306
(Sumber: Berkas Pemilik Kapal)

Tabel 4.1 Data Tongkang MG-3002

Item	Data
Nama Kapal	MG-3002
Pemilik	PT. Multi Guna Maritim
Panjang	300 ft
Lebar	80 ft
Tinggi	20 ft
Gross Tonnage (GT)	3473
Klasifikasi	BKI
Nomor Register Klasifikasi	18244

Sumber: Register BKI, 2019

Tabel 4.2 Data Tongkang MG-3306

Item	Data
Nama Kapal	MG-3306
Pemilik	PT. Multi Guna Maritim
Panjang	330 ft
Lebar	90 ft
Tinggi	20 ft
Gross Tonnage (GT)	4368
Klasifikasi	BKI
Nomor Register Klasifikasi	23166

Sumber: Register BKI, 2019

Adapun tug boat penarik tongkang tersebut adalah TB. MG-2001 dan TB. Multi-2505 dengan data-data seperti pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Data Tug boat TB. MG-2001

Item	Data
Nama Kapal	MG-2001
Pemilik	PT. Multi Guna Maritim
Panjang	28.06 m
Lebar	8.60 m
Tinggi	4.11 m
Gross Tonnage (GT)	264
Mesin Induk	MITSUBISHI S6R2-T2MTK3L 2x1032 HP 1406 RPM
Klasifikasi	BKI
Nomor Register Klasifikasi	18133

Sumber: Register BKI, 2019

Tabel 4.4 Data Tug boat TB. Multi-2505

Item	Data
Nama Kapal	Multi-2505
Pemilik	PT. Multi Guna Maritim
Panjang	26.89 m
Lebar	8.60 m
Tinggi	4.10 m
Gross Tonnage (GT)	243
Mesin Induk	Cummins KTA38-M2 2x1200 HP 1800 RPM
Klasifikasi	BKI
Nomor Register Klasifikasi	23343

Sumber: Register BKI, 2019

Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 tersebut diperoleh dari data register BKI

4.1.2 Data Operasional Pelayaran dan Teknis Kapal

Hasil pengumpulan data operasional kapal dan wawancara dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Pengumpulan data *freight rate*
- Pengumpulan data biaya operasional kapal
- Wawancara terkait komponen biaya operasional kapal
- Wawancara terkait pemeriksaan kapal oleh BKI

Adapun hasilnya dapat dilihat pada butir-butir di bawah ini.

1. Pengumpulan data *freight rate*

Data *freight rate* diperoleh dengan mengambil data dari PT. Multi Guna Maritim dari kegiatan pelayaran pada trayek Bunati-Jeneponto dan Talenta-Taboneo (lihat Lampiran 2). Diperoleh 20 data *freight rate* untuk trayek Bunati-Jeneponto dan 25 data *freight rate* untuk trayek Talenta-Taboneo. Untuk trayek Bunati-Jeneponto, pengumpulan data dilakukan untuk rentang waktu 29 Agustus 2018 sampai 17 April 2019, sedangkan untuk trayek Talenta-Taboneo, pengumpulan data dilakukan untuk rentang waktu 20 Januari 2019 sampai 17 Juni 2019.

Hasil pengumpulan data *freight rate* untuk trayek Bunati-Jeneponto dapat dilihat pada Tabel 4.5. Tanggal pada tabel tersebut merupakan tanggal pelayaran dengan rute Bunati-Jeneponto dan *freight rate* adalah *freight rate* per metrik ton untuk rute tersebut pada tanggal itu. Dari hasil pengumpulan data *freight rate* tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata *freight rate* untuk pelayaran Bunati-Jeneponto adalah Rp. 90,000,- per metrik ton.

Tabel 4.5 Data *Freight Rate* Bunati-Jeneponto

No	Tanggal	<i>Freight Rate</i> per MT (Rp.)
1	17-Apr-2019	90,000,-
2	6-Apr-2019	90,000,-
3	27-Mar-2019	90,000,-
4	16-Mar-2019	90,000,-
5	4-Mar-2019	90,000,-
6	21-Feb-2019	90,000,-
7	10-Feb-2019	90,000,-
8	28-Jan-2019	90,000,-
9	15-Jan-2019	90,000,-
10	3-Jan-2019	90,000,-
11	20-Dec-2018	90,000,-
12	7-Dec-2018	90,000,-
13	24-Nov-2018	90,000,-
14	12-Nov-2018	90,000,-
15	30-Oct-2018	90,000,-
16	17-Oct-2018	90,000,-
17	6-Oct-2018	90,000,-
18	22-Sep-2018	90,000,-
19	10-Sep-2018	90,000,-
20	29-Aug-2018	90,000,-

Sumber: Hasil pengumpulan data

Adapun hasil pengumpulan data *freight rate* untuk trayek Talenta-Taboneo dapat dilihat pada Tabel 4.6. Tanggal pada tabel tersebut merupakan tanggal pelayaran dengan rute Talenta-Taboneo dan *freight rate* adalah *freight rate* per metrik ton untuk rute tersebut pada tanggal itu. Dari hasil pengumpulan data *freight rate* tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata *freight rate* untuk pelayaran Talenta-Taboneo adalah Rp. 30,000,- per metrik ton.

Tabel 4.6 Data *Freight Rate* Talenta-Taboneo

No	Tanggal	<i>Freight Rate</i> per MT (Rp.)
1	17-Jun-19	30,000,-
2	10-Jun-19	30,000,-
3	02-Jun-19	30,000,-
4	02-Jun-19	30,000,-
5	28-May-19	30,000,-
6	26-May-19	30,000,-
7	20-May-19	30,000,-
8	18-May-19	30,000,-
9	14-May-19	30,000,-
10	06-May-19	30,000,-
11	30-Apr-19	30,000,-
12	28-Apr-19	30,000,-
13	23-Apr-19	30,000,-
14	17-Apr-19	30,000,-
15	16-Apr-19	30,000,-
16	09-Apr-19	30,000,-
17	30-Mar-19	30,000,-
18	20-Mar-19	30,000,-
19	12-Mar-19	30,000,-
20	05-Mar-19	30,000,-
21	23-Feb-19	30,000,-
22	13-Feb-19	30,000,-
23	05-Feb-19	30,000,-
24	28-Jan-19	30,000,-
25	20-Jan-19	30,000,-

Sumber: Hasil pengumpulan data

2. Pengumpulan data biaya operasional kapal

Dari kuisisioner yang disebarkan, terkumpul 25 hasil kuisisioner yang sudah diisi terdiri dari kegiatan pelayaran TK. MG-3002 sebanyak 20 hasil dan kegiatan pelayaran TK. MG-3306 sebanyak 5 hasil. Data yang diambil meliputi (hasil kuisisioner dapat dilihat pada Lampiran 4):

- Tanggal Berangkat
- Sarat (draft) kapal (m)
- Jumlah Muatan (ton)
- Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)
- Waktu pelayaran (jam)

- Waktu tunggu di pelabuhan (jam)
- Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)
- Nama *Tug Boat* yang digunakan
- *GT Tug Boat*
- *HP Tug Boat*
- Total Bahan Bakar terpakai(liter)
- Harga Bahan Bakar per liter (Rp)
- Total Air tawar terpakai (ton)
- Harga Air Tawar per ton (Rp)
- Biaya Perbekalan (Rp)
- Biaya Labuh (Rp)
- Biaya Pandu (Rp)
- Biaya Tambat (Rp)
- Biaya Rambu (Rp)
- Biaya Tunda (Rp)
- Biaya Bongkar muat (Rp)

Dari kuisioner yang terkumpul, diperoleh rata-rata data sebagai berikut:

- Rata-rata data untuk kegiatan pelayaran TK. MG-3002 dapat dilihat pada Tabel 4.7
- Rata-rata data untuk kegiatan pelayaran TK. MG-3306 dapat dilihat pada Tabel 4.8

Dari kuisioner yang terkumpul, didapati bahwa biaya labuh, biaya tambat, biaya rambu adalah tetap. Selain itu didapati juga bahwa tidak ada biaya pandu dan biaya tunda. Biaya bongkar muat juga tidak ada karena biaya tersebut menjadi beban *shipper* (pemilik barang).

3. Wawancara terkait komponen biaya operasional kapal

Telah dilakukan wawancara langsung kepada General Manager Commercial PT. Multi Guna Maritim mewakili pemilik sekaligus operator TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 dan diperoleh beberapa fakta berikut:

- Biaya bongkar muat bukan menjadi beban operator kapal tetapi menjadi beban pemilik barang (*shipper*).

Tabel 4.7 Nilai Rata-rata Data Pelayaran TK. MG-3002

Parameter	Nilai rata-rata
Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)	36.15
Waktu pelayaran (jam)	72.00
Waktu tunggu di pelabuhan (jam)	29.50
Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)	34.25
Total Bahan Bakar terpakai(liter)	17,147.5
Harga Bahan Bakar per liter (Rp)	11,850
Total Air tawar terpakai (ton)	50.0
Harga Air Tawar per ton (Rp)	100,000
Biaya Perbekalan (Rp)	15,000,000
Biaya Labuh (Rp)	300,000
Biaya Pandu (Rp)	-
Biaya Tambat (Rp)	138,000
Biaya Rambu (Rp)	860,000
Biaya Tunda (Rp)	-
Biaya Bongkar muat (Rp)	-

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.8 Nilai Rata-rata Data Pelayaran TK. MG-3306

Parameter	Nilai rata-rata
Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)	19.60
Waktu pelayaran (jam)	7.40
Waktu tunggu di pelabuhan (jam)	19.20
Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)	18.40
Total Bahan Bakar terpakai(liter)	6,360.0
Harga Bahan Bakar per liter (Rp)	11,850
Total Air tawar terpakai (ton)	50.0
Harga Air Tawar per ton (Rp)	90,000
Biaya Perbekalan (Rp)	10,000,000
Biaya Labuh (Rp)	380,000
Biaya Pandu (Rp)	-
Biaya Tambat (Rp)	175,000
Biaya Rambu (Rp)	1,100,000
Biaya Tunda (Rp)	-
Biaya Bongkar muat (Rp)	-

Sumber: Hasil Perhitungan

- Biaya labuh, biaya tambat, biaya rambu tidak tergantung dari jumlah muatan yang diangkut kapal tetapi dihitung per kegiatan pelayaran.
- Tidak ada biaya pandu dan biaya tunda pada kedua tongkang.

- Pengadaan pembuatan gambar-gambar kapal, perhitungan *intact stability*, perhitungan *damage stability*, dan perhitungan kekuatan memanjang kapal sebagai persyaratan perubahan sertifikat garis muat kapal dari Konvensi menjadi Non Konvensi memerlukan tenaga konsultan dengan biaya sekitar Rp. 40 juta per kapal.
- Biaya penyusutan kapal yang akan dicatat dalam laporan keuangan perusahaan tidak mengalami perubahan ketika ada perubahan kapasitas angkut kapal baik pada TK. MG-3002 maupun TK. MG-3306. Adapun nilai penyusutan kapal untuk TK. MG-3002 adalah Rp. 1,000,000,000,- pertahun, sedangkan nilai penyusutan kapal untuk TK. MG-3306 adalah Rp. 1,243,200,000,- pertahun.
- Pengadaan TK. MG-3306 dilakukan dengan cara kredit dimana biaya bunga sebesar 10.23% (atau sejumlah Rp. 2,553,172,500,-) per tahun, sedangkan untuk TK. MG-3002, pengadaannya dilakukan melalui pembelian tunai. Dari wawancara juga diperoleh informasi bahwa biaya bunga modal ini tidak mengalami perubahan ketika ada perubahan kapasitas angkut kapal.
- Kapal TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 diasuransikan dengan premi asuransi masing-masing sebesar Rp. 205,000,000,- dan Rp. 193,000,000,-. Kenaikan besarnya premi asuransi tidak dipengaruhi penambahan kapasitas angkut kapal.
- TK. MG-3002 ditarik menggunakan kapal tunda TB. MG-2001. TB. MG-2001 diawaki 10 ABK (anak buah kapal) dengan total gaji ABK untuk satu set tongkang tug boat TK. MG-3002 dengan TB. MG-2001 tersebut adalah sebesar Rp 125,000,000,- per bulan. Adapun TK. MG-3306 ditarik menggunakan kapal tunda TB. Multi-2505. TB. Multi-2505 diawaki 10 ABK (anak buah kapal) dengan total gaji ABK untuk satu set tongkang tug boat TK. MG-3306 dengan TB. Multi-2505 tersebut adalah sebesar Rp 75,000,000,- per bulan. Jumlah dan besarnya gaji juga tidak secara langsung mengalami perubahan/kenaikan ketika kapasitas angkut kapal mengalami kenaikan.
- Biaya bahan bakar, biaya minyak lumas, dan biaya gemuk (*grease*) untuk kapal tunda penarik TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 tidak mengalami perubahan yang signifikan jika kapasitas angkut kapal mengalami kenaikan sebesar 500 sampai 1000 ton. Kalaupun ada perubahan, kenaikannya tidak lebih dari 2.5% dari jumlah kebutuhan bahan bakar saat ini.

- Biaya minyak lumas dan biaya gemuk(*grease*) bukan dihitung per pelayaran tetapi berdasarkan jumlah jam operasi mesin (*running hours*). Dalam setahun, biaya minyak lumas dan gemuk(*grease*) tersebut masing-masing sekitar 10% dan 1% dari biaya bahan bakar. Seperti halnya biaya bahan bakar, biaya minyak lumas dan biaya gemuk(*grease*) ini juga tidak mengalami perubahan yang signifikan jika kapasitas angkut kapal mengalami kenaikan sebesar 500 sampai 1000 ton. Jikapun ada perubahan, kenaikan biaya-biaya tersebut tidak lebih dari 2.5% dari jumlah kebutuhan saat ini.
- Kebutuhan air tawar tidak mengalami kenaikan secara langsung ketika kapasitas angkut kapal mengalami kenaikan.
- Biaya perbekalan juga tidak mengalami kenaikan secara langsung ketika kapasitas angkut kapal mengalami kenaikan.
- Total gaji dan tunjangan untuk seluruh pegawai darat adalah Rp. 556,900,000,- per bulan. Jumlah pegawai darat dan gajinya juga tidak mengalami kenaikan secara langsung ketika kapasitas angkut kapal mengalami kenaikan.
- Biaya operasional manajemen darat adalah Rp. 80,000,000,- per bulan. Biaya ini juga tidak mengalami kenaikan secara langsung ketika kapasitas angkut kapal mengalami kenaikan.
- Biaya perawatan kapal untuk TK. MG-3002 diprediksi Rp. 4,635,000,000 untuk 5(lima) tahun. Adapun untuk TK. MG-3306, biaya perawatan kapal diprediksi sebesar Rp 1,100,000,000,- per tahun. Jika kapasitas angkut kapal mengalami kenaikan sebesar 500 sampai 1000 ton maka biaya perawatan kapal juga tidak secara langsung mengalami kenaikan secara signifikan. Kalaupun mengalami kenaikan, kenaikannya tidak melebihi 1% dari biaya perawatan saat ini.
- Proyeksi jumlah pelayaran TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 masing-masing dalam setahun adalah 24 kali dan 48 kali.

4. Wawancara terkait pemeriksaan kapal oleh BKI

Wawancara juga dilakukan kepada pihak BKI dengan hasil sebagai berikut:

- Untuk perubahan sertifikat garis muat kapal tongkang mengikuti aturan Non Konvensi sesuai ketentuan Peraturan Dirjen No. HK.103/2/16/DJPL-17

terdapat beberapa dokumen dan gambar yang harus dikirim pemilik kapal untuk diperiksa meliputi gambar-gambar kapal, perhitungan *intact stability*, perhitungan *damage stability*, dan perhitungan kekuatan memanjang kapal.

- Pemeriksaan gambar-gambar kapal, perhitungan *intact stability*, perhitungan *damage stability*, dan perhitungan kekuatan memanjang kapal dalam rangka perubahan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi sertifikat garis muat Non Konvensi dikenakan biaya pemeriksaan dokumen/gambar. Adapun biaya pemeriksaan dan persetujuan dokumen/gambar tersebut berkisar Rp. 30 juta sampai Rp. 50 juta per kapal.
- Survey khusus dalam rangka perubahan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi sertifikat garis muat Non Konvensi dikenakan biaya. Adapun untuk ukuran tongkang TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 biaya surveynya sekitar Rp. 30 juta sampai Rp.40 juta, dan biaya penerbitan sertifikat tidak lebih dari Rp 5 juta.
- Tongkang geladak yang di dalam gambarnya tidak tertulis ukuran sarat kapal, BKI melakukan pemeriksaan dengan acuan sarat kapal sebesar 0.85 Tinggi kapal.
- Sarat *scantlings* (sarat kapal untuk aspek kekuatan struktur kapal) yang disetujui BKI adalah 5.182 m baik untuk tongkang TK. MG-3002 maupun TK. MG-3306.

4.1.3 Hasil Perhitungan *freeboard* Kapal

Perhitungan *freeboard* kapal dilakukan dengan menerapkan kedua aturan yaitu:

- Perhitungan *freeboard* kapal berdasarkan ketentuan Non Konvensi
- Perhitungan *freeboard* kapal berdasarkan ketentuan Konvensi

1. Perhitungan *freeboard* kapal berdasarkan ketentuan Non Konvensi

Terdapat 4 aspek yang diperhitungkan dalam perhitungan *freeboard* kapal yaitu (1) aspek kekuatan struktur kapal, (2) bukaan-bukaan kapal, (3) stabilitas kapal, dan (4) formula *freeboard* minimum. Sarat terkecil dari keempat aspek tersebut merupakan sarat yang bisa ditetapkan untuk kapal yang dievaluasi.

Terkait dengan aspek kekuatan struktur kapal, telah dilakukan evaluasi yang dilakukan oleh BKI sebagai badan klasifikasi yang mengklaskan kapal-kapal yang dianalisa ini. Untuk kapal jenis tongkang geladak (pontoon), BKI mengevaluasi kekuatan struktur kapal dengan sarat 85% Tinggi kapal (lihat hasil wawancara pada 4.1.2), sehingga sarat kapal yang memenuhi persyaratan Rules BKI adalah sesuai Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Sarat Scantling Kapal TK. MG-3002 & TK. MG-3306

Nama Kapal	Sarat Kapal
TK. MG-3002	5.182 m
TK. MG-3306	5.182 m

Sumber: Wawancara dan Perhitungan BKI

Sarat kapal tersebut diterapkan baik pada sertifikasi garis muat konvensi maupun Non Konvensi.

Terkait dengan aspek bukaan-bukaan kapal, apabila kapal mempunyai bukaan sebagai akses atau bukaan yang mengarah pada ruangan di dalam kapal maka bukaan-bukaan tersebut harus memenuhi persyaratan. Berdasarkan gambar-gambar General Arrangement (lihat Gambar 4.1 dan Gambar 4.2) serta gambar-gambar konstruksi kapal lainnya, kondisi bukaan pada kedua tongkang dapat dilihat seperti pada Tabel 4.10. Dengan kondisi tersebut berarti semua persyaratan garis muat Non Konvensi terkait bukaan di kapal terpenuhi serta tidak ada pembatasan sarat kapal terkait aspek ini.

Tabel 4.10 Bukaan pada tongkang TK. MG-3002 & TK. MG-3306

Item	TK. MG-3002	TK. MG-3306
Pintu-pintu	Tidak ada	Tidak ada
Ambang Palka	Tidak ada	Tidak ada
Bukaan ruang permesinan	Tidak ada	Tidak ada
Rumah geladak	Tidak ada	Tidak ada
Ventilator	Tidak ada	Tidak ada
Pipa Udara	Tidak ada	Tidak ada
Tingkap sisi	Tidak ada	Tidak ada
Jendela	Tidak ada	Tidak ada
Saluran buang	Tidak ada	Tidak ada

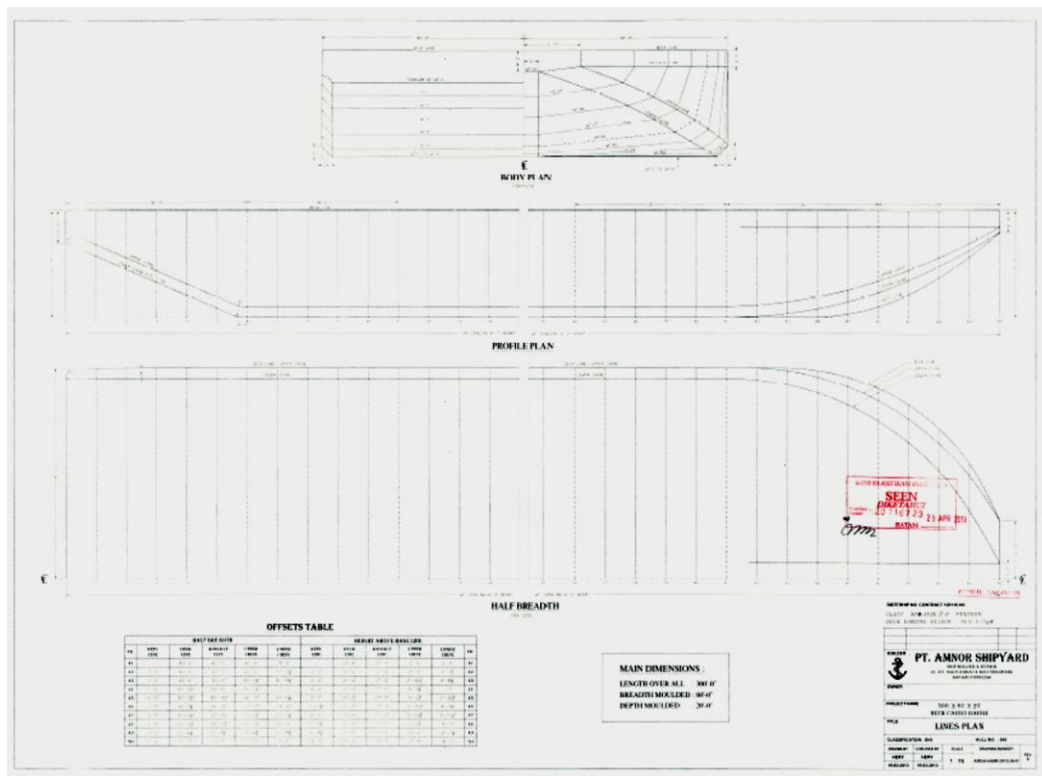
Terkait dengan aspek stabilitas kapal, maka dilakukan perhitungan stabilitas kapal dengan menggunakan *software*. Terlebih dahulu dibuat pemodelan pada *software* tersebut dengan dasar gambar *Lines Plan* untuk kedua tongkang (gambar *Lines Plan* untuk kedua kapal dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4).

Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 adalah gambar rencana garis (*lines plan*) kapal. Gambar tersebut dibuat pada saat akan dilakukan pembangunan kapal. Gambar rencana garis menggambarkan garis-garis potongan kapal.

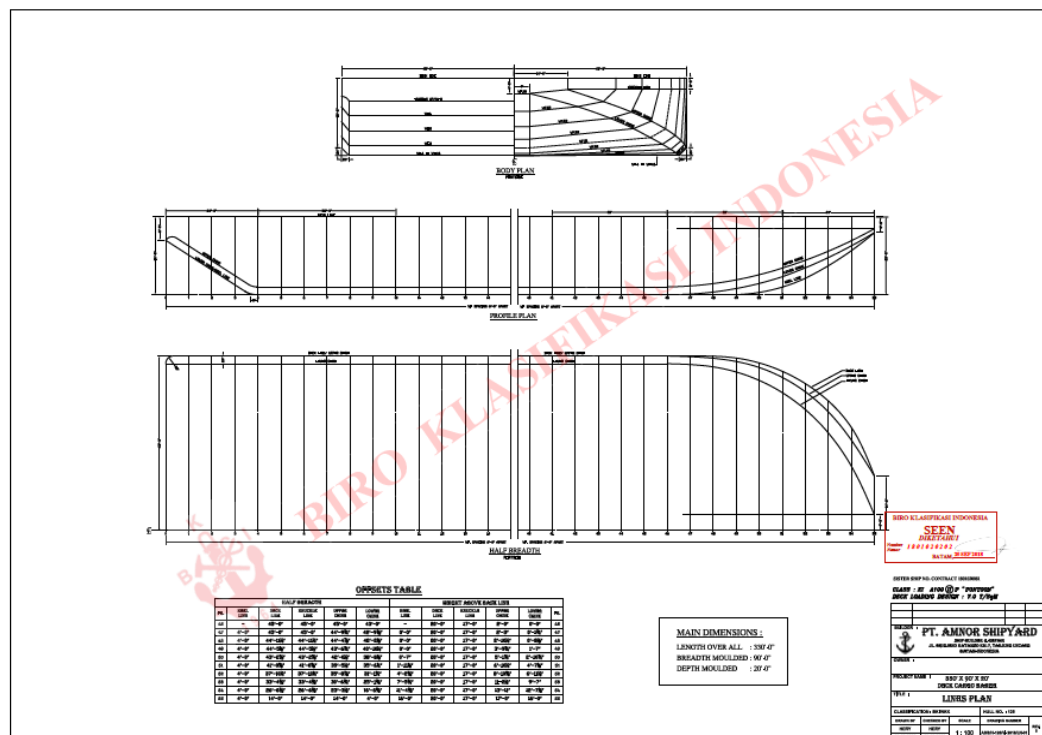
Hasil pemodelan dengan *software* untuk kedua tongkang dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6. Gambar-gambar tersebut di-*capture* dari tampilan pada *software*. Terdapat 4 pandangan pada gambar-gambar tersebut yaitu gambar perspektif, pandangan atas, pandangan samping, dan potongan melintang kapal.

Untuk memastikan bahwa data *hydrostatic* model kapal yang dibuat pada *software* tersebut telah sesuai maka dilakukan validasi dengan cara membandingkannya dengan data *hydrostatic* yang sudah ada yaitu data *hydrostatic* yang terdapat pada dokumen stabilitas kapal yang sudah disetujui oleh BKI. BKI dalam melakukan telaah dokumen *stability booklet* juga menerapkan validitas perhitungan dimana data *hydrostatic* dianggap valid jika perbedaan displasmen hasil perhitungan BKI dibandingkan dengan displasmen pada data *hydrostatic* dalam dokumen *stability booklet* tidak lebih dari 2% (Biro Klasifikasi Indonesia, 2015). Validasi pemodelan pada kedua tongkang ini juga menggunakan kriteria tersebut dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12.

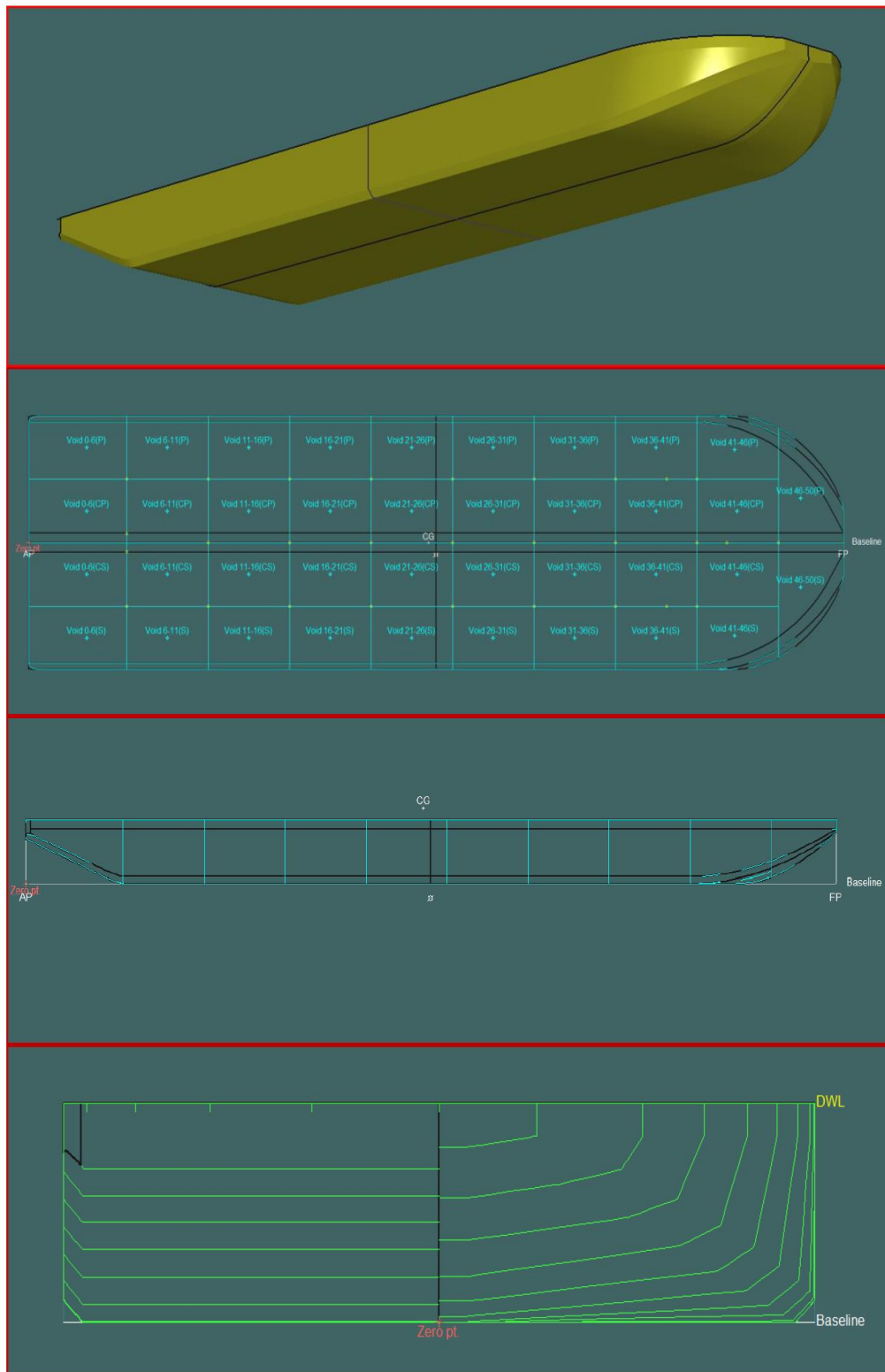
Pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12 tersebut, nilai “Displasmen dalam *stability booklet*” bersumber dari tabel *hydrostatic* yang ada dalam *stability booklet* yang telah diperiksa BKI. Adapun nilai “Displasmen Hasil Pemodelan” diperoleh dari hasil perhitungan dengan *software*. Prosentase perbedaan merupakan prosentase selisih nilai “Displasmen Hasil Pemodelan” terhadap “Displasmen dalam *stability booklet*”. Dari kedua table tersebut terlihat bahwa perbedaan data *hydrostatic* pemodelan dibandingkan dengan data *hydrostatic* yang sudah disetujui BKI tidak lebih dari 2% sehingga pemodelan dapat dianggap valid dan dapat diterima untuk digunakan perhitungan stabilitas lebih lanjut.



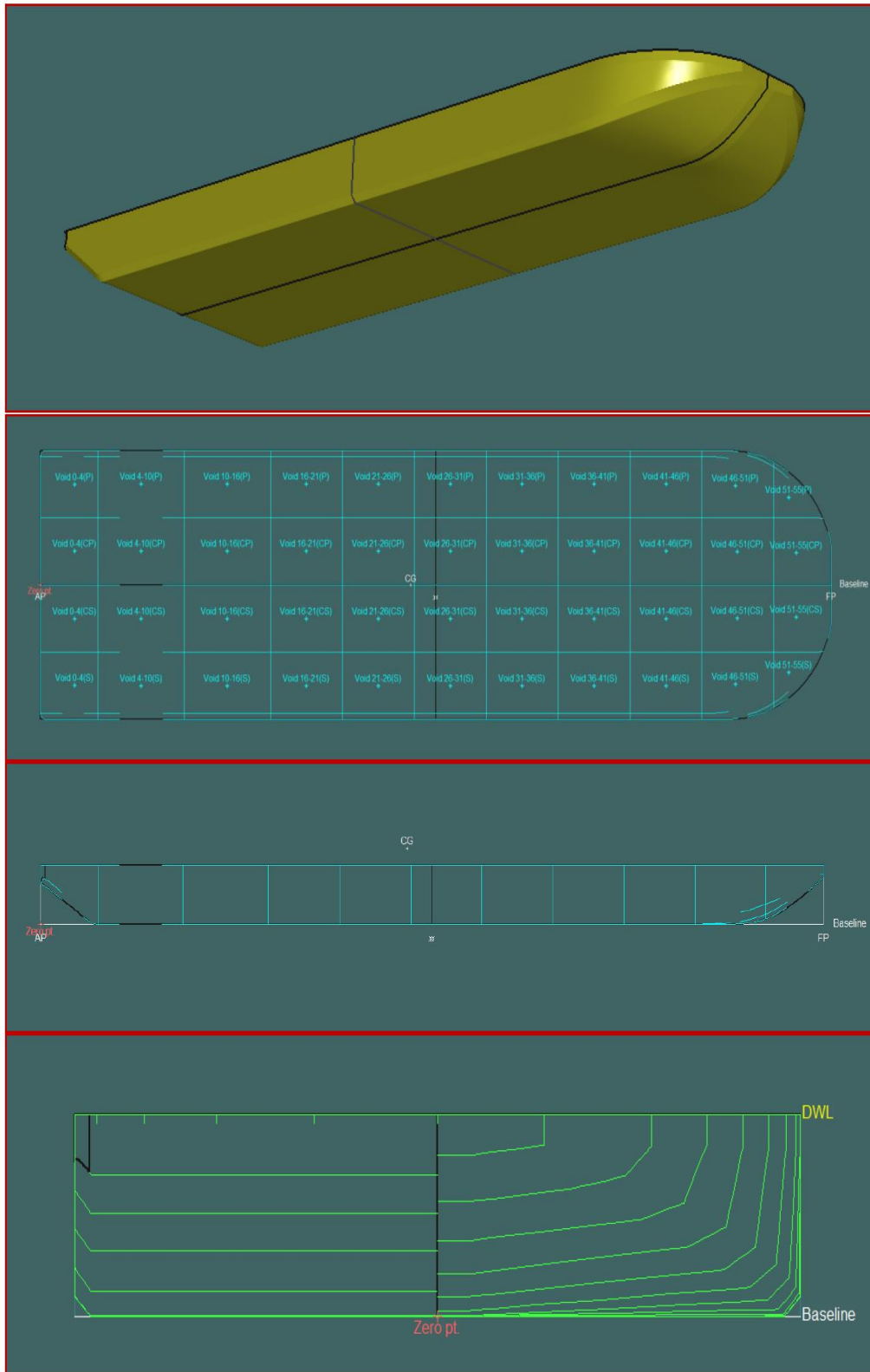
Gambar 4.3 *Lines Plan* TK. MG-3002
(Sumber: Berkas Pemilik Kapal)



Gambar 4.4 *Lines Plan* TK. MG-3306
(Sumber: Berkas Pemilik Kapal)



Gambar 4.5 Pemodelan TK. MG-3002
(Sumber: Pemodelan dengan *software*)



Gambar 4.6 Pemodelan TK. MG-3306
(Sumber: Pemodelan dengan *software*)

Tabel 4.11 Validasi Data *Hydrostatic* Pemodelan TK. MG-3002

Sarat Kapal (m)	Displasmen dalam Stability Booklet (ton)	Displasmen Hasil Pemodelan (ton)	Perbedaan (%)
0.700	1213	1217	0.330
1.583	2893	2893	0.035
2.467	4658	4639	0.408
3.350	6498	6447	0.785
4.233	8406	8314	1.094
5.117	10358	10216	1.371
6.000	12317	12123	1.575

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.12 Validasi Data *Hydrostatic* Pemodelan TK. MG-3306

Sarat Kapal (m)	Displasmen dalam Stability Booklet (ton)	Displasmen Hasil Pemodelan (ton)	Perbedaan (%)
0.700	1609	1612	0.186
1.583	3794	3787	0.185
2.467	6061	6032	0.478
3.350	8393	8334	0.703
4.233	10785	10686	0.918
5.117	13214	13071	1.082
6.000	15652	15465	1.195

Sumber: Hasil Perhitungan

Untuk tongkang TK. MG-3002 direncanakan suatu kondisi pemuatan dengan sarat 4.991 m (displasmen kapal 10088 ton). Kondisi pemuatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.13. Adapun hasil kondisi *equilibrium (hydrostatic properties)* dengan kondisi pemuatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Adapun untuk TK. MG-3306 direncanakan suatu kondisi pemuatan dengan sarat 4.960 m (displasmen kapal 12795 ton). Kondisi pemuatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.15. Adapun hasil kondisi *equilibrium (hydrostatic properties)* dengan kondisi pemuatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.15, terdapat dua item pembebanan yaitu *Lightship* (berat kapal kosong) dan *Cargo* (muatan) dimana tiap item terdapat 4

parameter yaitu massa dan koordinat titik berat (*Long. Arm*, *Trans. Arm* dan *Vert. Arm*).

Tabel 4.13 Rencana Kondisi Pemuatan TK. MG-3002

<i>Item Name</i>	<i>Mass tonne</i>	<i>Long. Arm m</i>	<i>Trans. Arm m</i>	<i>Vert. Arm m</i>
<i>Lightship</i>	1298.000	44.010	0.000	6.096
<i>Cargo</i>	8790.000	45.000	0.000	7.396
<i>Total Loadgroup</i>	10088.000	44.873	0.000	7.229
<i>FS correction</i>				0.000
<i>VCG fluid</i>				7.229

Sumber: Hasil Perhitungan (lihat Lampiran 7)

Tabel 4.14 Kondisi *equilibrium* TK MG-3002

<i>Hydrostatic Properties</i>	<i>Value</i>
<i>Draft Amidships m</i>	4.989
<i>Displacement t</i>	10088
<i>Heel deg</i>	0.0
<i>Draft at FP m</i>	4.930
<i>Draft at AP m</i>	5.048
<i>Draft at LCF m</i>	4.991
<i>Trim (+ve by stern) m</i>	0.119
<i>WL Length m</i>	91.440
<i>Beam max extents on WL m</i>	24.384
<i>Wetted Area m²</i>	2900.609
<i>Waterpl. Area m²</i>	2161.790
<i>Prismatic coeff. (Cp)</i>	0.880
<i>Block coeff. (Cb)</i>	0.877
<i>Max Sect. area coeff. (Cm)</i>	0.997
<i>Waterpl. area coeff. (Cwp)</i>	0.970
<i>LCB from zero pt. (+ve fwd) m</i>	44.866
<i>LCF from zero pt. (+ve fwd) m</i>	44.390
<i>KB m</i>	2.604
<i>KMt m</i>	13.164
<i>KML m</i>	147.421
<i>Immersion (TPc) tonne/cm</i>	22.158
<i>MTc tonne.m</i>	154.672

Sumber: Hasil Perhitungan (lihat Lampiran 7)

Tabel 4.15 Rencana Kondisi Pemuatan TK. MG-3306

<i>Item Name</i>	<i>Mass tonne</i>	<i>Long. Arm m</i>	<i>Trans. Arm m</i>	<i>Vert. Arm m</i>
<i>Lightship</i>	1695.000	49.970	0.000	6.096
<i>Cargo</i>	11100.000	46.630	0.000	8.096
<i>Total Loadgroup</i>	12795.000	47.072	0.000	7.831
<i>FS correction</i>				0.000
<i>VCG fluid</i>				7.831

Sumber: Hasil Perhitungan (lihat Lampiran 8)

Tabel 4.16 Kondisi *equilibrium* TK MG-3306

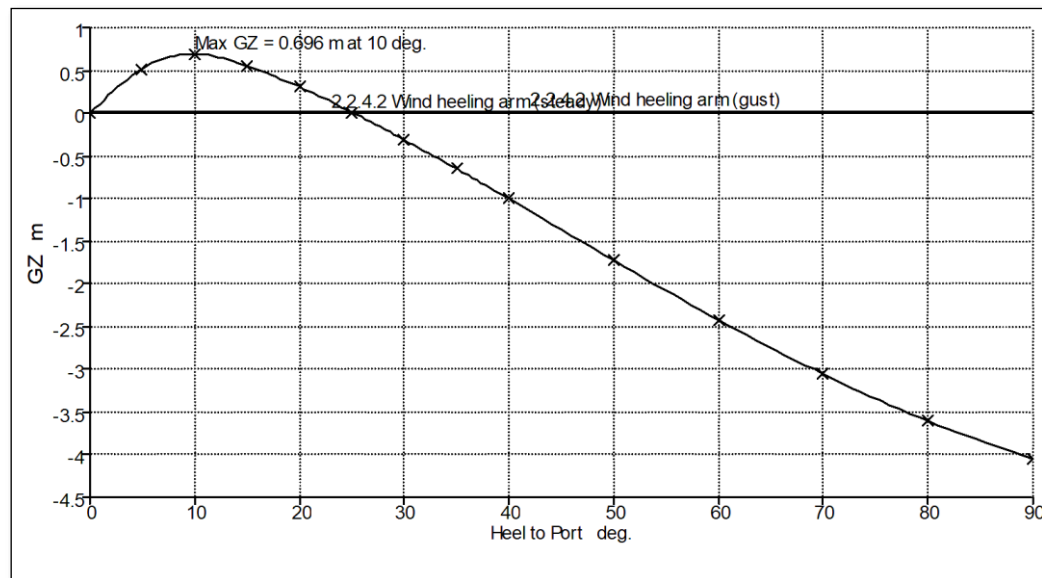
<i>Hydrostatic Properties</i>	<i>Value</i>
<i>Draft Amidships m</i>	4.944
<i>Displacement t</i>	12795
<i>Heel deg</i>	0.0
<i>Draft at FP m</i>	4.374
<i>Draft at AP m</i>	5.513
<i>Draft at LCF m</i>	4.960
<i>Trim (+ve by stern) m</i>	1.139
<i>WL Length m</i>	99.970
<i>Beam max extents on WL m</i>	27.432
<i>Wetted Area m²</i>	3514.502
<i>Waterpl. Area m²</i>	2678.039
<i>Prismatic coeff. (Cp)</i>	0.842
<i>Block coeff. (Cb)</i>	0.840
<i>Max Sect. area coeff. (Cm)</i>	0.998
<i>Waterpl. area coeff. (Cwp)</i>	0.977
<i>LCB from zero pt. (+ve fwd) m</i>	47.020
<i>LCF from zero pt. (+ve fwd) m</i>	48.858
<i>KB m</i>	2.567
<i>KMt m</i>	15.696
<i>KML m</i>	173.728
<i>Immersion (TPC) tonne/cm</i>	27.450
<i>MTc tonne.m</i>	211.046

Sumber: Hasil perhitungan (lihat Lampiran 8)

Dengan kondisi pemuatan seperti dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.15, sesuai persyaratan stabilitas kapal pada Bab 2.2.5, maka dilakukan perhitungan stabilitas kapal (*intact stability*). Adapun kriteria yang diterapkan adalah sesuai ketentuan yaitu:

- Luasan di bawah kurva lengan penegak (GZ) dari sudut oleng 0 derajat sampai dengan sudut oleng dimana lengan penegak (GZ) maksimum terjadi harus tidak kurang dari 0.08 mrad.
- Rentang stabilitas positif harus tidak kurang dari 20 derajat.
- Freeboard* kapal ketika kapal miring yang disebabkan oleh tekanan sebesar 540 pascal harus tidak kurang dari setengah *freeboard* kapal sebelum menerima tekanan angin tersebut.

Hasil kurva stabilitas untuk TK. MG-3002 dapat dilihat pada Gambar 4.7 dan hasil penilaian kriteria stabilitas (*intact stability*) dengan menerapkan kriteria di atas dapat dilihat pada Tabel 4.17.



Gambar 4.7 Kurva Stabilitas Kapal TK. MG-3002
(Sumber: Hasil Perhitungan, lihat Lampiran 7)

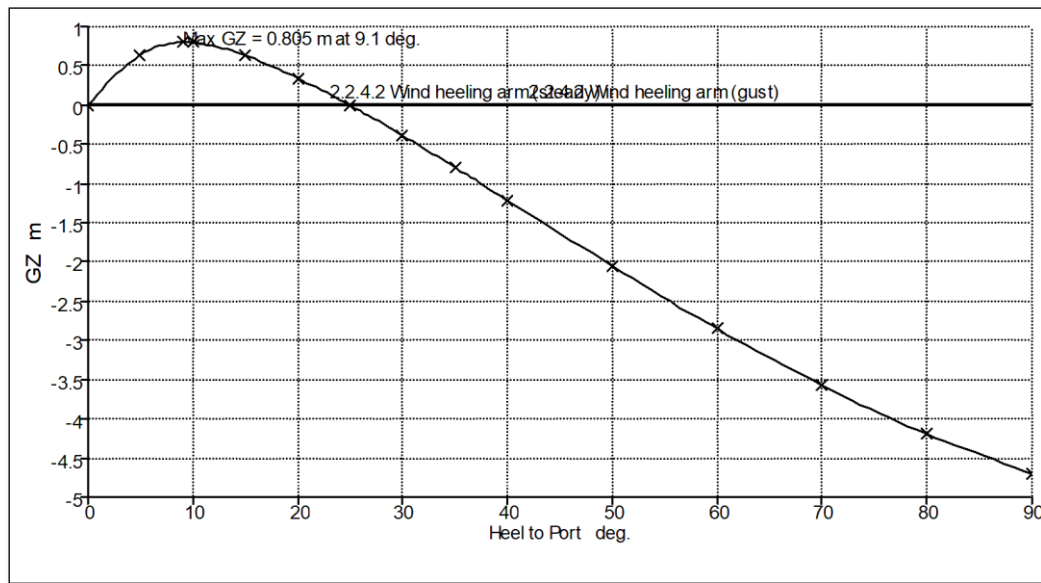
Dari penilaian kriteria stabilitas (*intact stability*) tersebut dapat disimpulkan bahwa rencana pemuatan dengan sarat kapal sebesar 4.991 m untuk TK. MG-3002, persyaratan stabilitas (*intact stability*) dapat terpenuhi.

Adapun untuk TK. MG-3306, hasil kurva stabilitas untuk dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan hasil penilaian kriteria stabilitas (*intact stability*) dengan menerapkan kriteria yang diterapkan di atas dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.17 Hasil Kriteria Stabilitas (*Intact Stability*) TK. MG-3002

Criteria	Value	Units	Actual	Status
2.2.4.2 Wind heeling arm				
Wind arm: $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$				
constant: $a =$	0.99997			
wind pressure: $P =$	540.0	Pa		
area centroid height (from zero point): $h =$	7.396	m		
additional area: $A =$	237.744	m ²		
$H = \text{mean draft} / 2$	2.495	m		
cosine power: $n =$	0			
gust ratio	1.5			
Intermediate values				
Model windage area		m ²	101.222	
Model windage area centroid height (from zero point)		m	5.543	
Total windage area		m ²	338.966	
Total windage area centroid height (from zero point)		m	6.843	
Heel arm amplitude		m	0.008	
2.2.4.1 GZ area: to Max GZ				Pass
from the greater of				
angle of equilibrium	0.0	deg	0.0	
to the lesser of				
angle of max. GZ	10.0	deg	10.0	
shall be greater than (>)	0.0800	m.rad	0.0801	Pass
2.2.4.2 Angle of equilibrium ratio				Pass
2.2.4.2 Wind heeling arm				
Ratio of equilibrium angle to	DeckEdgeImmersionAngle			
shall be less than (<)	50.00	%	1.38	Pass
Intermediate values				
Equilibrium angle		deg	0.1	
Deck edge immersion angle		deg	4.9	
2.2.4.3 Angle of vanishing stability				Pass
shall be greater than (>)	20.0	deg	25.2	Pass

Sumber: Hasil Perhitungan (lihat Lampiran 7)



Gambar 4.8 Kurva Stabilitas Kapal TK. MG-3306
(Sumber: Hasil Perhitungan, lihat Lampiran 8)

Dari penilaian kriteria stabilitas (*intact stability*) tersebut dapat disimpulkan pula bahwa rencana pemuatan dengan sarat kapal sebesar 4.960 m untuk TK. MG-3306, persyaratan stabilitas (*intact stability*) dapat terpenuhi.

Selanjutnya penilaian kriteria stabilitas pada kondisi kebocoran dilakukan sesuai Bab 2.2.5. Sesuai ketentuan, kondisi satu kompartemen bocor diterapkan pada semua kompartemen di kapal dengan menggunakan kriteria sesuai ketentuan berikut:

- Kriteria 1: Sudut oleng yang ditimbulkan oleh adanya kebocoran kompartemen atau ruangan kosong yang tidak simetris tidak melebihi 15 (lima belas) derajat.
- Kriteria 2: Tinggi metasentra awal pada kondisi bocor positif.

Hasil perhitungan stabilitas kapal bocor (*damage stability*) untuk TK. MG-3002 dirangkum dalam Tabel 4.19. Dari penilaian kriteria stabilitas kapal bocor tersebut dapat disimpulkan bahwa rencana pemuatan dengan sarat kapal sebesar 4.991 m untuk TK. MG-3002, persyaratan stabilitas kapal bocor dapat terpenuhi.

Adapun hasil perhitungan stabilitas kapal bocor (*damage stability*) untuk untuk TK. MG-3306 dirangkum dalam Tabel 4.20.

Tabel 4.18 Hasil Kriteria Stabilitas (*Intact Stability*) TK. MG-3306

Criteria	Value	Units	Actual	Status
2.2.4.2 Wind heeling arm				
Wind arm: $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$				
constant: $a =$	0.99997			
wind pressure: $P =$	540.0	Pa		
area centroid height (from zero point): $h =$	8.096	m		
additional area: $A =$	402.336	m ²		
$H = \text{mean draft} / 2$	2.472	m		
cosine power: $n =$	0			
gust ratio	1.5			
Intermediate values				
Model windage area		m ²	115.899	
Model windage area centroid height (from zero point)		m	5.520	
Total windage area		m ²	518.235	
Total windage area centroid height (from zero point)		m	7.520	
Heel arm amplitude		m	0.011	
2.2.4.1 GZ area: to Max GZ				Pass
from the greater of				
angle of equilibrium	0.0	deg	0.0	
to the lesser of				
angle of max. GZ	9.1	deg	9.1	
shall be greater than (>)	0.0800	m.rad	0.0842	Pass
2.2.4.2 Angle of equilibrium ratio				Pass
2.2.4.2 Wind heeling arm				
Ratio of equilibrium angle to	DeckEdgeImmersionAngle			
shall be less than (<)	50.00	%	3.23	Pass
Intermediate values				
Equilibrium angle		deg	0.1	
Deck edge immersion angle		deg	2.3	
2.2.4.3 Angle of vanishing stability				Pass
shall be greater than (>)	20.0	deg	25.0	Pass

Sumber: Hasil Perhitungan (lihat Lampiran 8)

Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Stabilitas Kapal Bocor TK. MG-3002

Kondisi Kebocoran	Kompartemen yang bocor	Kriteria 1	Kriteria 2	Status
DC 1	Void 46-50(P)	-0.7	5.811	Pass
DC 2	Void 46-50(S)	0.7	5.811	Pass
DC 3	Void 41-46(P)	-2.4	5.562	Pass
DC 4	Void 41-46(CP)	-0.9	5.955	Pass
DC 5	Void 41-46(CS)	0.9	5.955	Pass
DC 6	Void 41-46(S)	2.4	5.562	Pass
DC 7	Void 36-41(P)	-2.8	5.551	Pass
DC 8	Void 36-41(CP)	-0.9	5.959	Pass
DC 9	Void 36-41(CS)	0.9	5.959	Pass
DC 10	Void 36-41(S)	2.8	5.551	Pass
DC 11	Void 31-36(P)	-2.8	5.548	Pass
DC 12	Void 31-36(CP)	-0.9	5.955	Pass
DC 13	Void 31-36(CS)	0.9	5.955	Pass
DC 14	Void 31-36(S)	2.8	5.548	Pass
DC 15	Void 26-31(P)	-2.8	5.546	Pass
DC 16	Void 26-31(CP)	-0.9	5.952	Pass
DC 17	Void 26-31(CS)	0.9	5.952	Pass
DC 18	Void 26-31(S)	2.8	5.546	Pass
DC 19	Void 21-26(P)	-2.8	5.545	Pass
DC 20	Void 21-26(CP)	-0.9	5.949	Pass
DC 21	Void 21-26(CS)	0.9	5.949	Pass
DC 22	Void 21-26(S)	2.8	5.545	Pass
DC 23	Void 16-21(P)	-2.8	5.543	Pass
DC 24	Void 16-21(CP)	-0.9	5.945	Pass
DC 25	Void 16-21(CS)	0.9	5.945	Pass
DC 26	Void 16-21(S)	2.8	5.543	Pass
DC 27	Void 11-16(P)	-2.8	5.542	Pass
DC 28	Void 11-16(CP)	-0.9	5.941	Pass
DC 29	Void 11-16(CS)	0.9	5.941	Pass
DC 30	Void 11-16(S)	2.8	5.542	Pass
DC 31	Void 6-11(P)	-2.9	5.534	Pass
DC 32	Void 6-11(CP)	-0.9	5.937	Pass
DC 33	Void 6-11(CS)	0.9	5.937	Pass
DC 34	Void 6-11(S)	2.9	5.534	Pass
DC 35	Void 0-6(P)	-2.3	5.386	Pass
DC 36	Void 0-6(CP)	-0.7	5.882	Pass
DC 37	Void 0-6(CS)	0.7	5.882	Pass
DC 38	Void 0-6(S)	2.3	5.386	Pass

Sumber: Resume perhitungan ((lihat Lampiran 7))

Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Stabilitas Kapal Bocor TK. MG-3306

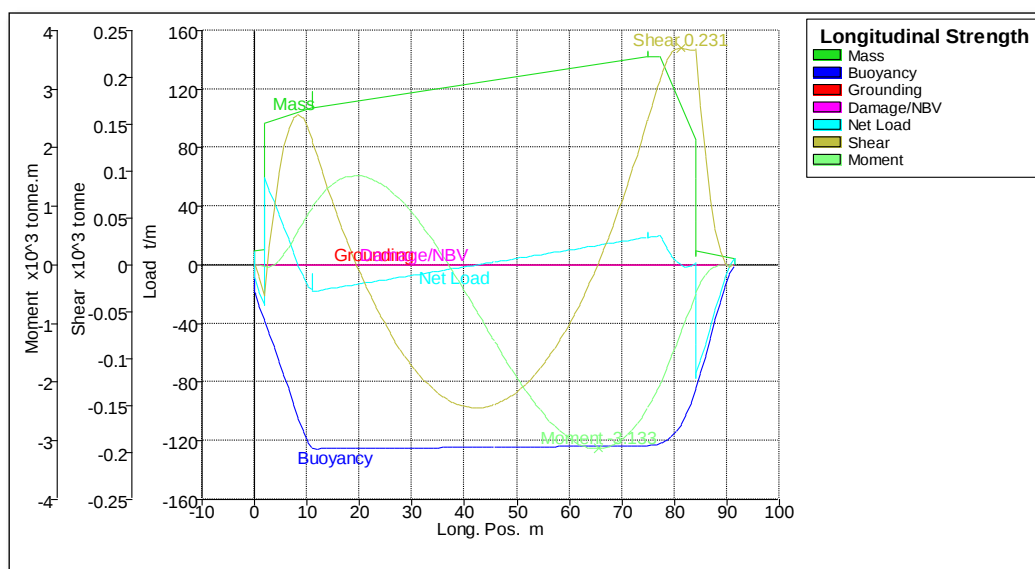
Kondisi Kebocoran	Kompartemen yang bocor	Kriteria 1	Kriteria 2	Status
DC 1	Void 51-55(P)	-0.3	7.744	Pass
DC 2	Void 51-55(CP)	-0.2	7.832	Pass
DC 3	Void 51-55(CS)	0.2	7.832	Pass
DC 4	Void 51-55(S)	0.3	7.744	Pass
DC 5	Void 46-51(P)	-1.7	7.427	Pass
DC 6	Void 46-51(CP)	-0.6	7.869	Pass
DC 7	Void 46-51(CS)	0.6	7.869	Pass
DC 8	Void 46-51(S)	1.7	7.427	Pass
DC 9	Void 41-46(P)	-2.0	7.411	Pass
DC 10	Void 41-46(CP)	-0.7	7.871	Pass
DC 11	Void 41-46(CS)	0.7	7.871	Pass
DC 12	Void 41-46(S)	2.0	7.411	Pass
DC 13	Void 36-41(P)	-2.0	7.409	Pass
DC 14	Void 36-41(CP)	-0.6	7.868	Pass
DC 15	Void 36-41(CS)	0.6	7.868	Pass
DC 16	Void 36-41(S)	2.0	7.409	Pass
DC 17	Void 31-36(P)	-2.0	7.407	Pass
DC 18	Void 31-36(CP)	-0.6	7.865	Pass
DC 19	Void 31-36(CS)	0.6	7.865	Pass
DC 20	Void 31-36(S)	2.0	7.407	Pass
DC 21	Void 26-31(P)	-2.0	7.405	Pass
DC 22	Void 26-31(CP)	-0.7	7.862	Pass
DC 23	Void 26-31(CS)	0.7	7.862	Pass
DC 24	Void 26-31(S)	2.0	7.405	Pass
DC 25	Void 21-26(P)	-2.1	7.241	Pass
DC 26	Void 21-26(CP)	-0.7	7.86	Pass
DC 27	Void 21-26(CS)	0.7	7.86	Pass
DC 28	Void 21-26(S)	2.1	7.24	Pass
DC 29	Void 16-21(P)	-2.2	6.932	Pass
DC 30	Void 16-21(CP)	-0.7	7.859	Pass
DC 31	Void 16-21(CS)	0.7	7.859	Pass
DC 32	Void 16-21(S)	2.2	6.932	Pass
DC 33	Void 10-16(P)	-3.0	5.853	Pass
DC 34	Void 10-16(CP)	-0.8	7.836	Pass
DC 35	Void 10-16(CS)	0.8	7.836	Pass
DC 36	Void 10-16(S)	3.0	5.853	Pass
DC 37	Void 4-10(P)	-3.3	5.456	Pass
DC 38	Void 4-10(CP)	-0.9	7.372	Pass
DC 39	Void 4-10(CS)	0.9	7.372	Pass
DC 40	Void 4-10(S)	3.3	5.456	Pass
DC 41	Void 0-4(P)	-1.2	7.448	Pass
DC 42	Void 0-4(CP)	-0.4	7.825	Pass

DC 43	Void 0-4(CS)	0.4	7.825	Pass
DC 44	Void 0-4(S)	1.2	7.448	Pass

Sumber: Resume perhitungan (lihat Lampiran 8)

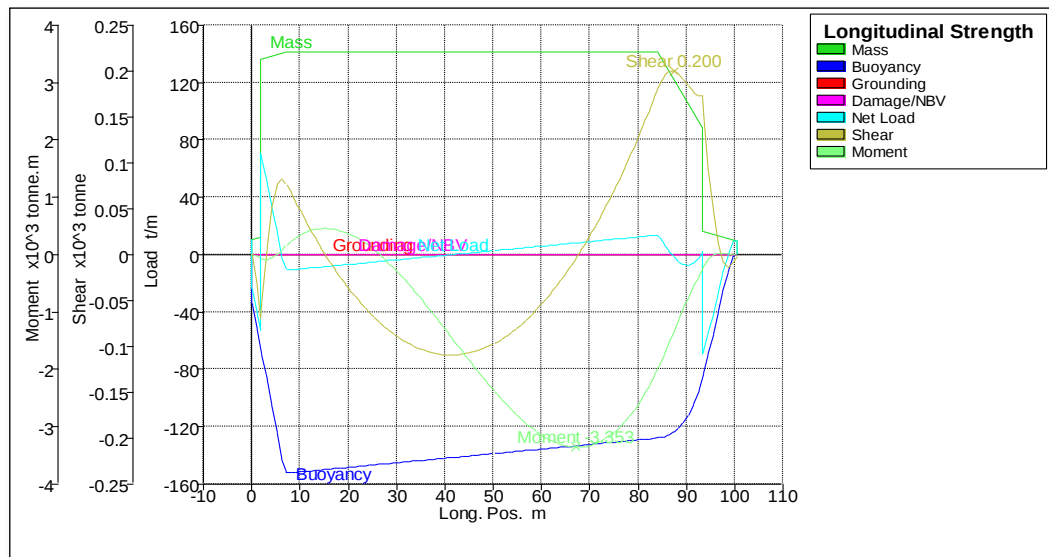
Dari penilaian kriteria stabilitas kapal bocor tersebut dapat disimpulkan pula bahwa rencana pemuatan dengan sarat kapal sebesar 4.960 m untuk TK. MG-3306, persyaratan stabilitas kapal bocor dapat terpenuhi.

Sesuai Peraturan Dirjen Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17, perhitungan kekuatan memanjang harus dilakukan. Pada TK. MG-3002, hasil perhitungan kekuatan memanjang yaitu berupa distribusi *shear force* dan *bending moment* dapat dilihat pada Gambar 4.9. Dari gambar distribusi *shear force* dan *bending moment* tersebut terlihat bahwa *shear force* maximum TK. MG-3002 pada rencana pemuatan yang baru adalah sebesar 231 ton dan *bending moment* maximum adalah sebesar 3,133 ton m. Adapun untuk TK. MG-3306, distribusi *shear force* dan *bending moment* dapat dilihat pada Gambar 4.10. Dari gambar distribusi *shear force* dan *bending moment* tersebut juga terlihat bahwa *shear force* maximum TK. MG-3306 pada rencana pemuatan yang baru adalah sebesar 200 ton dan *bending moment* maximum adalah sebesar 3,353 ton m. Perhitungan kekuatan memanjang dapat dilihat pada Lampiran 9 dan Lampiran 10.



Gambar 4.9 Distribusi *Shear Force* & *Bending Moment* TK. MG-3002

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4.10 Distribusi *Shear Force & Bending Moment* TK. MG-3306
Sumber: Hasil Perhitungan

Mengacu pada gambar-gambar konstruksi kapal, diperoleh modulus penampang melintang kapal untuk TK. MG-3002 adalah sebesar 2.903 m³ (lihat lampiran perhitungan) dan untuk TK. MG-3306 adalah sebesar 3.314 m³ (PT. Amnor Shipyard, 2018). Sesuai ketentuan dari BKI dengan mengacu formula 2.20 dan dengan nilai modulus penampang melintang yang dimiliki kapal tersebut maka *permissible shear force* dan *bending moment* dapat dilihat pada Tabel 4.21 kolom [2] dan kolom [4].

Tabel 4.21 *Permissible & Calculated shear force* dan *bending moment* TK. MG-3002 dan TK. MG-3306

Nama Kapal	<i>Permissible shear force</i> [ton]	<i>Calculated Maximum shear force</i> [ton]	<i>Permissible bending moment</i> [ton m]	<i>Calculated maximum bending moment</i> [ton m]
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
TK. MG-3002	972	231	16,707	3133
TK. MG-3306	1,183	200	27,068	3353

Sumber: Hasil Perhitungan

Dengan nilai *shear force* dan *bending moment* pada kedua kapal, dapat disimpulkan bahwa persyaratan kekuatan memanjang kapal pada kedua tongkang

untuk rencana pemuatan yang baru (sarat 4.991 m untuk TK. MG-3302 dan 4.960 m untuk TK. MG-3306) dapat terpenuhi.

Selanjutnya dilakukan perhitungan *freeboard* minimum untuk kedua tongkang sesuai ketentuan PM.39/2016 dan Peraturan Dirjen Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17. Sesuai dengan langkah-langkah yang disebutkan pada Bab 2.2.4, *freeboard* minimum untuk TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 dapat dilihat pada Tabel 4.22 (perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 11 dan Lampiran 12).

Tabel 4.22 *Freeboard* minimum sesuai formula dalam Ketentuan Non Konvensi

Nama Kapal	<i>Freeboard</i> minimum (mm)	Sarat Kapal (m)
TK. MG-3002	1067	5.029
TK. MG-3306	1067	5.029

Sumber: Hasil Perhitungan

Seperti yang diuraikan di atas bahwa terdapat 4 aspek yang harus diperhitungkan dalam perhitungan *freeboard* kapal yaitu (1) aspek kekuatan struktur kapal, (2) bukaan-bukaan kapal, (3) stabilitas kapal, dan (4) formula *freeboard* minimum. Sebagai tambahan ketentuan terkait kekuatan struktur kapal, dalam ketentuan Non Konvensi mensyaratkan adanya persyaratan kekuatan memanjang kapal. Sarat terkecil dari semua aspek tersebut di atas merupakan sarat yang bisa ditetapkan untuk kapal yang dievaluasi. Rangkuman dari perhitungan-perhitungan untuk TK. MG-3002 tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Sarat Kapal TK. MG-3002 yang memenuhi berbagai aspek

Aspek	Sarat Kapal (m)
Kekuatan struktur kapal (Scantling)	5.182
Bukaan-bukaan kapal	Tidak ada batasan
Stabilitas Kapal (<i>Intact stability</i>)	4.991
Stabilitas Kapal (<i>Damage stability</i>)	4.991
Kekuatan struktur kapal (Kekuatan Memanjang)	4.991
Formula <i>Freeboard</i> minimum	5.029

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari Tabel 4.23 tersebut dapat disimpulkan bahwa sarat kapal TK. MG-3002 yang memenuhi semua aspek yang disyaratkan ketentuan garis muat Non Konvensi adalah 4.991 m.

Adapun rangkuman dari perhitungan-perhitungan sarat kapal untuk TK. MG-3306 dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Sarat Kapal TK. MG-3306 yang memenuhi berbagai aspek

Aspek	Sarat Kapal (m)
Kekuatan struktur kapal (Scantling)	5.182
Bukaan-bukaan kapal	Tidak ada batasan
Stabilitas Kapal (<i>Intact stability</i>)	4.960
Stabilitas Kapal (<i>Damage stability</i>)	4.960
Kekuatan struktur kapal (Kekuatan Memanjang)	4.960
Formula <i>Freeboard</i> minimum	5.029

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari Tabel 4.24 tersebut dapat disimpulkan bahwa sarat kapal TK. MG-3306 yang memenuhi semua aspek yang disyaratkan ketentuan garis muat Non Konvensi adalah 4.960 m.

Freeboard dan sarat Kapal yang bisa ditetapkan sesuai ketentuan Non Konvensi untuk kapal TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 dapat dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 *Freeboard* dan sarat Kapal TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 sesuai ketentuan Non Konvensi

Nama Kapal	Sarat Kapal (m)	<i>Freeboard</i> (mm)
TK. MG-3002	4.991	1119
TK. MG-3306	4.960	1150

Sumber: Hasil Perhitungan

2. Perhitungan *freeboard* kapal berdasarkan ketentuan Konvensi

Seperti halnya ketentuan Non Konvensi, terdapat 4 aspek yang diperhitungkan dalam perhitungan *freeboard* kapal yaitu (1) aspek kekuatan struktur kapal, (2) bukaan-bukaan kapal, (3) stabilitas kapal, dan (4) formula

freeboard minimum. Sarat terkecil dari keempat aspek tersebut merupakan sarat yang bisa ditetapkan untuk suatu kapal. Perhitungan-perhitungan tersebut tidak akan diulas dalam penelitian ini karena sertifikat sesuai ketentuan konvensi (ILLC'66) untuk kedua kapal tersebut saat ini sudah tersedia, sehingga *freeboard* kapal langsung mengacu pada sertifikat garis muat internasional (ILLC'66) yang telah diterbitkan (sertifikat garis muat kapal dapat dilihat pada Lampiran 13 dan Lampiran 14). *Freeboard* serta sarat kapal untuk TK.MG-3002 dan TK. MG-3306 sesuai sertifikat garis muat ILLC'66 yang telah diterbitkan dapat dilihat pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 *Freeboard* dan sarat Kapal TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 sesuai ketentuan Konvensi

Nama Kapal	Sarat Kapal (m)	<i>Freeboard</i> (mm)
TK. MG-3002	4.855	1255
TK. MG-3306	4.739	1371

Sumber: Sertifikat Kapal TK. MG-3002 dan TK. MG-3306

4.2 Pembahasan

4.2.1 Perhitungan Kapasitas Angkut Kapal

Setelah didapatkan sarat kapal yang bisa ditetapkan sesuai ketentuan Konvensi dan ketentuan Non Konvensi, kapasitas angkut kapal dapat dihitung dengan menggunakan data displasmen pada tabel *hydrostatic* kapal dan data berat kapal kosong. Data displasmen tabel *hydrostatic* diperoleh dengan menggunakan *software* dari pemodelan yang telah divalidasi sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12. Data displasmen dari tabel *hydrostatic* untuk TK. MG-3002 pada sarat kapal 4.855 (sarat kapal sesuai ketentuan Konvensi) dan sarat kapal 4.991 m (sarat kapal sesuai ketentuan Non Konvensi) dapat dilihat pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27 Displasmen TK. MG-3002

Sarat (m)	Displasmen (ton)
4.855	9,788
4.991	10,089

Sumber: Hasil Perhitungan dengan Software

Berat kapal kosong TK. MG-3002 adalah 1,298 ton (PT. Amnor Shipyard, 2013) sehingga kapasitas angkut kapal pada sarat 4.855 m (sarat kapal sesuai ketentuan Konvensi) adalah sebesar 8,490 ton ($=9,788 - 1,298$) dan pada sarat 4.991 m adalah sebesar 8,791 ton ($=10,089 - 1,298$).

Adapun data displasmen dari tabel *hydrostatic* untuk TK. MG-3306 pada sarat kapal 4.739 m (sarat kapal sesuai ketentuan Konvensi) dan sarat kapal 4.960 m (sarat kapal sesuai ketentuan Non Konvensi) dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 Displasmen TK. MG-3306

Sarat (m)	Displasmen (ton)
4.739	12,190
4.960	12,799

Sumber: Hasil Perhitungan dengan Software

Berat kapal kosong TK. MG-3306 adalah 1,695 ton (PT. Amnor Shipyard, 2018) sehingga kapasitas angkut kapal pada sarat 4.739 m adalah sebesar 10,495 ton ($=12,190 - 1,695$) dan pada sarat 4.960 m adalah sebesar 11,104 ton ($=12,799 - 1,695$).

Kapasitas angkut kapal TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 dengan penerapan kedua ketentuan (Konvensi dan Non Konvensi) dapat dilihat pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Kapasitas Angkut Kapal

Nama Kapal	TK. MG-3002	TK. MG-3306
Sarat Kapal sesuai Konvensi (m)	4.855	4.739
Sarat Kapal sesuai Non Konvensi (m)	4.991	4.96
Perubahan Sarat Kapal (m)	0.136	0.221
Kapasitas Angkut sesuai Konvensi (ton)	8,490	10,495
Kapasitas Angkut sesuai Non Konvensi (ton)	8,791	11,104
Selisih Kapasitas (ton)	301	609

Sumber: Hasil Perhitungan

4.2.2 Perhitungan Pendapatan Kapal

Sesuai penjelasan pada Bab 2, pendapatan kapal dapat diperoleh dengan mengalikan kapasitas angkut kapal dengan *freight rate*. *Freight rate* diperoleh melalui pengumpulan data di lapangan, dalam hal ini dari PT. Multi Guna Maritim. Berdasarkan data-data yang dikumpulkan, untuk TK. MG-3002 dengan trayek Bunati-Jeneponto dan TK. MG-3306 dengan trayek Talenta-Taboneo diperoleh *freight rate* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30 *Freight Rate*

Nama Kapal	Trayek	<i>Freight Rate</i> [Rp / MT]
TK. MG-3002	Bunati-Jeneponto	90,000,-
TK. MG-3306	Talenta-Taboneo	30,000,-

Sumber: Hasil pengumpulan data (lihat 4.1.2)

1. Pendapatan TK. MG-3002

Dalam setahun proyeksi kegiatan pelayaran dengan dengan trayek Bunati-Jeneponto adalah sebanyak 24 kali (hasil wawancara sesuai 4.1.2), sehingga proyeksi pendapatan yang diperoleh TK. MG-3002 jika menerapkan sertifikasi garis muat Konvensi adalah:

$$\begin{aligned} &= \text{freight rate} \times \text{kapasitas angkut} \times \text{frekwensi pelayaran} \\ &= 90,000 \times 8490 \times 24 \\ &= \text{Rp. } 18,338,400,000,- \end{aligned}$$

Adapun pendapatan yang diperoleh TK. MG-3002 jika menerapkan sertifikasi garis muat Non Konvensi adalah:

$$\begin{aligned} &= \text{freight rate} \times \text{kapasitas angkut} \times \text{frekwensi pelayaran} \\ &= 90,000 \times 8791 \times 24 \\ &= \text{Rp. } 18,988,560,000,- \end{aligned}$$

2. Pendapatan TK. MG-3306

Dalam setahun proyeksi kegiatan pelayaran dengan dengan trayek Talenta-Taboneo adalah sebanyak 48 kali (hasil wawancara sesuai 4.1.2), sehingga

proyeksi pendapatan yang diperoleh TK. MG-3306 jika menerapkan sertifikasi garis muat konvensi adalah:

$$\begin{aligned} &= \text{freight rate} \times \text{kapasitas angkut} \times \text{frekwensi pelayaran} \\ &= 30,000 \times 10,495 \times 48 \\ &= \text{Rp. 15,112,800,000,-} \end{aligned}$$

Adapun pendapatan yang diperoleh TK. MG-3306 jika menerapkan sertifikasi garis muat Non Konvensi adalah:

$$\begin{aligned} &= \text{freight rate} \times \text{kapasitas angkut} \times \text{frekwensi pelayaran} \\ &= 30,000 \times 11,104 \times 48 \\ &= \text{Rp. 15,989,760,000,-} \end{aligned}$$

4.2.3 Biaya Operasional Kapal

Seperti dijelaskan dalam Dasar Teori, komponen biaya pada kegiatan operasional TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Biaya Operasional TK. MG-3002

a). Biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat

Apabila akan menerapkan sertifikasi garis muat Non Konvensi maka terdapat Biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat. Biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat ini meliputi biaya persetujuan, survey, dan sertifikasi oleh BKI serta biaya penyiapan dokumen pendukung dalam rangka perubahan Sertifikat Garis Muat. Penyiapan dokumen pendukung yaitu meliputi pembuatan gambar-gambar kapal, perhitungan *intact stability*, perhitungan *damage stability*, perhitungan kekuatan memanjang kapal akan dilakukan oleh tenaga konsultan. Biaya-biaya tersebut hanya akan dibebankan sekali seumur hidup kapal. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan (lihat 4.1.2), besarnya biaya-biaya tersebut adalah:

- Biaya Persetujuan = Rp. 50,000,000,-
- Biaya Survey = Rp. 40,000,000,-
- Penerbitan Sertifikat = Rp. 5,000,000,-
- Biaya Penyiapan Dokumen Pendukung = Rp. 40,000,000,-

Sehingga total biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat adalah

= Rp. 135,000,000,-. Dengan asumsi bahwa umur pemakaian tongkang adalah 20 tahun, maka jika dikonversi per tahun, biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat = 6,750,000,- per tahun.

Adapun untuk penerapan sertifikasi garis muat Konvensi, tidak ada biaya ini dikarenakan tidak ada perubahan sertifikat garis muat.

b). Biaya Penyusutan Kapal

Berdasarkan hasil wawancara dengan manajemen PT. Multi Guna Maritim sebagai pemilik TK. MG-3002, nilai penyusutan kapal baik dengan penerapan sertifikasi garis muat Konvensi maupun Non Konvensi adalah sama (lihat 4.1.2). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perubahan penerapan sertifikasi garis muat kapal dari Konvensi menjadi Non Konvensi pada TK. MG-3002 tidak berpengaruh terhadap biaya penyusutan kapal. Adapun biaya penyusutan kapal TK. MG-3002 sesuai wawancara tersebut adalah sebesar Rp. 1,000,000,000,- pertahun.

c). Biaya Bunga Modal

Sesuai hasil wawancara, biaya bunga modal juga tidak dipengaruhi oleh jenis sertifikat garis muat kapal (lihat 4.1.2), sehingga biaya tersebut adalah tetap baik dengan penerapan sertifikasi garis muat Konvensi maupun Non Konvensi. Untuk TK. MG-3002, pengadaan kapal dilakukan dengan cara pembayaran tunai sehingga tidak ada biaya bunga modal.

d). Biaya Asuransi

Premi asuransi kapal dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis kapal, usia, tonnage (GT), trading area, klasifikasi kapal, luas jaminan, *limit of liability*, manajemen dan kepemilikan kapal, pengalaman asuransi dan klaim. Karena faktor-faktor tersebut tidak berubah dengan perubahan penerapan sertifikasi garis muat termasuk *trading areanya* maka biaya asuransi kapal juga tidak berubah baik dengan penerapan sertifikasi garis muat Konvensi maupun Non Konvensi. Adapun biaya asuransi TK. MG-3002 adalah sebesar Rp. 205,000,000,- per tahun.

e). Biaya Gaji dan Tunjangan ABK

TK. MG-3002 memperkerjakan 10 orang sebagai ABK (Anak Buah Kapal) pada Tug Boat penarik TK. MG-3002 ini. Biaya yang digunakan untuk menggaji ABK tersebut adalah sebesar Rp. 125,000,000,- per bulan (atau sebesar 1,500,000,000 per tahun). Berdasarkan hasil wawancara (lihat 4.1.2), jumlah dan gaji ABK juga tidak mengalami perubahan ketika sertifikasi garis muat dirubah dari Konvensi menjadi Non Konvensi.

f). Biaya Bahan Bakar

Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), penggunaan bahan bakar tidak mengalami perubahan yang berarti ketika ada penambahan jumlah muatan (perubahan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi). Untuk satu kali pelayaran dengan trayek Bunati-Jenepono, rata-rata pemakaian bakar sesuai Tabel 4.7 adalah 17,147.5 liter dan harga bahan bakar adalah Rp. 11,850,- perliter sehingga biaya bahan bakar untuk satu kali pelayaran adalah sebesar Rp. 203,197,875,-. Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), untuk penambahan jumlah muatan 301 ton (penerapan sertifikat garis muat Non Konvensi), tambahan biaya bahan bakar tidak terlalu signifikan (tidak lebih dari 2.5%) atau bisa digunakan angka Rp. 5 juta, sehingga biaya bahan bakar jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi adalah Rp. 208,197,875,-

Frekwensi pelayaran dalam setahun diproyeksikan sebanyak 24 kali pelayaran sehingga dalam setahun biaya bahan bakar adalah Rp. 4,876,749,000,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Konvensi dan Rp. 4,996,749,000,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi.

g). Biaya Minyak Lumas

Kebutuhan minyak lumas jika dihitung per pelayaran adalah sekitar 10% dari biaya bahan bakar (hasil wawancara, lihat 4.1.2), sehingga biaya minyak pelumas (dengan muatan sesuai sertifikat garis muat Konvensi) adalah Rp. 20,319,788,-. Adapun untuk muatan dengan mengacu sertifikat garis muat Non Konvensi, biaya minyak pelumas adalah Rp 20,819,788,-

Frekwensi pelayaran dalam setahun diproyeksikan sebanyak 24 kali pelayaran sehingga dalam setahun biaya minyak pelumas adalah Rp. 487,674,900,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Konvensi dan Rp. 499,674,900,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi.

h). Biaya Gemuk (*grease*)

Kebutuhan gemuk jika dihitung per pelayaran adalah sekitar 1% dari biaya bahan bakar (hasil wawancara, lihat 4.1.2), sehingga biaya gemuk (dengan muatan sesuai sertifikat garis muat Konvensi) adalah Rp. 2,031,979,-. Adapun untuk muatan dengan mengacu sertifikat garis muat Non Konvensi, biaya gemuk adalah Rp 2,081,979,-

Frekwensi pelayaran dalam setahun diproyeksikan sebanyak 24 kali pelayaran sehingga dalam setahun biaya gemuk adalah Rp. 48,767,490,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Konvensi dan Rp. 49,967,490,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi.

i). Biaya Air Tawar

Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), penggunaan air tawar tidak mengalami perubahan ketika ada penambahan jumlah muatan (perubahan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi). Untuk satu kali pelayaran dengan trayek Bunati-Jenepono, rata-rata biaya air tawar adalah sebesar Rp. 5,000,000,-. Hal ini berlaku baik dengan pemuatan mengacu sertifikat garis muat Konvensi maupun sertifikat garis muat Non Konvensi.

Frekwensi pelayaran dalam setahun diproyeksikan sebanyak 24 kali pelayaran sehingga dalam setahun biaya air tawar adalah Rp. 120,000,000,- baik mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Konvensi maupun jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi.

j). Biaya Perbekalan

Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), biaya perbekalan juga tidak mengalami perubahan ketika ada penambahan jumlah muatan (perubahan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi). Untuk satu kali pelayaran dengan trayek Bunati-Jeneponto, rata-rata biaya perbekalan adalah sebesar Rp. 14,000,000,-. Hal ini berlaku baik dengan pemuatan mengacu sertifikat garis muat Konvensi maupun sertifikat garis muat Non Konvensi.

Frekwensi pelayaran dalam setahun diproyeksikan sebanyak 24 kali pelayaran sehingga dalam setahun biaya perbekalan adalah Rp. 336,000,000,- baik mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Konvensi maupun jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi.

k). Biaya Kapal di Pelabuhan

Biaya kapal di pelabuhan meliputi biaya labuh, biaya pandu, biaya tambat, biaya rambu, biaya bongkar muat. Namun biaya bongkar muat menjadi tanggung jawab pemilik barang (*shipper*). Adapun rinciannya adalah sebagai berikut:

- Biaya labuh (per pelayaran) adalah Rp. 300,000,-, sehingga untuk 24 kali pelayaran (setahun), biaya labuhnya adalah Rp. 7,200,000,-
- Biaya pandu untuk kapal ini tidak ada.
- Biaya tambat (per pelayaran) adalah Rp. 138,000,-, sehingga untuk 24 kali pelayaran (setahun), biaya tambatnya adalah Rp. 3,312,000,-
- Biaya rambu (per pelayaran) adalah Rp. 860,000,-, sehingga untuk 24 kali pelayaran (setahun), biaya rambunya adalah Rp. 20,640,000,-

Biaya-biaya tersebut di atas, tidak berubah meskipun ada perubahan muatan di kapal, yang berarti pula bahwa biaya-biaya tersebut juga tidak mengalami perubahan sehubungan perubahan penerapan garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi.

l). Biaya Perawatan Kapal.

Biaya Perawatan kapal untuk kondisi saat ini dengan pemuatan mengacu pada sertifikat garis muat Konvensi untuk 5(lima) tahun adalah Rp. 4,635,000,000, (atau jika dirata-rata pertahun biaya perawatan kapal adalah Rp 927,000,000,-). Biaya ini diprediksi akan mengalami kenaikan sekitar 1(satu) % jika muatan

bertambah sehubungan dengan perubahan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi (hasil wawancara, lihat 4.1.2), atau menjadi sebesar Rp. 4,681,350,000,- (atau jika dirata-rata pertahun biaya perawatan kapal adalah Rp 936,270,000,-).

m). Biaya Gaji dan Tunjangan Pegawai Darat.

Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), dengan kenaikan jumlah muatan sebesar 301 ton sehubungan dengan perubahan penerapan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi, gaji dan tunjangan pegawai darat tidak mengalami perubahan. Adapun besaran biaya tersebut adalah sebesar Rp. 556,900,000,- perbulan atau Rp. 6,682,800,000,- setahun.

n). Biaya Pengeloaan dan Manajemen darat

Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), dengan kenaikan jumlah muatan sebesar 301 ton sehubungan dengan perubahan penerapan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi, biaya pengelolaan dan manajemen juga tidak mengalami perubahan yaitu tetap sebesar Rp. 80,000,000,- perbulan (atau sama dengan Rp. 960,000,000 setahun).

2. Biaya Operasional TK. MG-3306

a). Biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat

Apabila akan menerapkan sertifikasi garis muat Non Konvensi maka terdapat Biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat. Biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat ini meliputi biaya persetujuan, survey, dan sertifikasi oleh BKI serta biaya penyiapan dokumen pendukung dalam rangka perubahan Sertifikat Garis Muat. Penyiapan dokumen pendukung yaitu meliputi pembuatan gambar-gambar kapal, perhitungan *intact stability*, perhitungan *damage stability*, perhitungan kekuatan memanjang kapal akan dilakukan oleh tenaga konsultan. Biaya-biaya tersebut hanya akan dibebankan sekali seumur hidup kapal. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan (lihat 4.1.2), besarnya biaya-biaya tersebut adalah:

- Biaya Persetujuan = Rp. 50,000,000,-

- Biaya Survey = Rp. 40,000,000,-
- Penerbitan Sertifikat = Rp. 5,000,000,-
- Biaya Penyiapan Dokumen Pendukung = Rp. 40,000,000,-

Sehingga total biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat adalah = Rp. 135,000,000,-. Dengan asumsi bahwa umur pemakaian tongkang adalah 20 tahun, maka jika dikonversi per tahun, biaya Pengajuan Sertifikasi (Perubahan) Garis Muat = 6,750,000,- per tahun.

Adapun untuk penerapan sertifikasi garis muat Konvensi, tidak ada biaya ini dikarenakan tidak ada perubahan sertifikat garis muat.

b). Biaya Penyusutan Kapal

Berdasarkan hasil wawancara dengan manajemen PT. Multi Guna Maritim sebagai pemilik TK. MG-3306, nilai penyusutan kapal baik dengan penerapan sertifikasi garis muat Konvensi maupun Non Konvensi adalah sama (lihat 4.1.2). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perubahan penerapan sertifikasi garis muat kapal dari Konvensi menjadi Non Konvensi pada TK. MG-3306 tidak berpengaruh terhadap biaya penyusutan kapal. Adapun biaya penyusutan kapal TK. MG-3306 sesuai wawancara tersebut adalah sebesar Rp. 1,243,200,000,- pertahun.

c). Biaya Bunga Modal

Sesuai hasil wawancara, biaya bunga modal juga tidak dipengaruhi oleh jenis sertifikat garis muat kapal (lihat 4.1.2), sehingga biaya tersebut adalah tetap baik dengan penerapan sertifikasi garis muat Konvensi maupun Non Konvensi.. Untuk TK. MG-3306, pengadaan kapal dilakukan melalui kredit dengan bunga sebesar 2,553,172,500,- pertahun.

d). Biaya Asuransi

Premi asuransi kapal dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu jenis kapal, usia, tonnage (GT), trading area, klasifikasi kapal, luas jaminan, *limit of liability*, manajemen dan kepemilikan kapal, pengalaman asuransi dan klaim. Karena factor-faktor tersebut tidak berubah dengan perubahan penerapan sertifikasi garis muat termasuk *trading areanya* maka biaya asuransi kapal juga tidak berubah baik

dengan penerapan sertifikasi garis muat Konvensi maupun Non Konvensi. Adapun biaya asuransi TK. MG-3306 adalah sebesar Rp. 193,000,000,- per tahun.

e). Biaya Gaji dan Tunjangan ABK

TK. MG-3306 memperkerjakan 10 orang sebagai ABK (Anak Buah Kapal) pada Tug Boat penarik TK. MG-3306 ini. Biaya yang digunakan untuk menggaji ABK tersebut adalah sebesar Rp. 75,000,000,- per bulan (atau sebesar 900,000,000 per tahun). Berdasarkan hasil wawancara (lihat 4.1.2), jumlah dan gaji ABK juga tidak mengalami perubahan ketika sertifikasi garis muat dirubah dari Konvensi menjadi Non Konvensi.

f). Biaya Bahan Bakar

Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), penggunaan bahan bakar tidak mengalami perubahan yang berarti ketika ada penambahan jumlah muatan (perubahan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi). Untuk satu kali pelayaran dengan trayek Talenta-Taboneo, rata-rata pemakaian bakar sesuai Tabel 4.8 adalah 6,360 liter dan harga bahan bakar adalah Rp. 11,850,- perliter sehingga biaya bahan bakar untuk satu kali pelayaran adalah sebesar Rp. 75,366,000,-. Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), untuk penambahan jumlah muatan 609 ton (penerapan sertifikat garis muat Non Konvensi), tambahan biaya bahan bakar sekitar Rp. 1,884,150,- (tidak lebih dari 2.5%), sehingga biaya bahan bakar jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi adalah Rp. 77,250,150,-

Frekwensi pelayaran dalam setahun diproyeksikan sebanyak 48 kali pelayaran sehingga dalam setahun biaya bahan bakar adalah Rp. 3,617,568,000,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Konvensi dan Rp. 3,708,007,200,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi.

g). Biaya Minyak Lumas

Kebutuhan minyak lumas jika dihitung per pelayaran adalah sekitar 10% dari biaya bahan bakar (hasil wawancara, lihat 4.1.2), sehingga biaya minyak

pelumas (dengan muatan sesuai sertifikat garis muat Konvensi) adalah Rp. 7,536,600,-. Adapun untuk muatan dengan mengacu sertifikat garis muat Non Konvensi, biaya minyak pelumas adalah Rp 7,725,015,-

Frekwensi pelayaran dalam setahun diproyeksikan sebanyak 48 kali pelayaran sehingga dalam setahun biaya minyak pelumas adalah Rp. 361,756,800,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Konvensi dan Rp. 370,800,720,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi.

h). Biaya Gemuk (*grease*)

Kebutuhan gemuk jika dihitung per pelayaran adalah sekitar 1% dari biaya bahan bakar (hasil wawancara, lihat 4.1.2), sehingga biaya gemuk (dengan muatan sesuai sertifikat garis muat Konvensi) adalah Rp. 753,660,-. Adapun untuk muatan dengan mengacu sertifikat garis muat Non Konvensi, biaya gemuk adalah Rp 772,502,-

Frekwensi pelayaran dalam setahun diproyeksikan sebanyak 48 kali pelayaran sehingga dalam setahun biaya gemuk adalah Rp. 36,175,680,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Konvensi dan Rp. 37,080,072,- jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi.

i). Biaya Air Tawar

Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), penggunaan air tawar tidak mengalami perubahan ketika ada penambahan jumlah muatan (perubahan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi). Untuk satu kali pelayaran dengan trayek Talenta-Taboneo, rata-rata biaya air tawar adalah sebesar Rp. 4,500,000,-. Hal ini berlaku baik dengan pemuatan mengacu sertifikat garis muat Konvensi maupun sertifikat garis muat Non Konvensi.

Frekwensi pelayaran dalam setahun diproyeksikan sebanyak 48 kali pelayaran sehingga dalam setahun biaya air tawar adalah Rp. 216,000,000,- baik mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Konvensi maupun jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi.

j). Biaya Perbekalan

Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), biaya perbekalan juga tidak mengalami perubahan ketika ada penambahan jumlah muatan (perubahan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi). Untuk satu kali pelayaran dengan trayek Talenta-Taboneo, rata-rata biaya perbekalan adalah sebesar Rp. 10,000,000,-. Hal ini berlaku baik dengan pemuatan mengacu sertifikat garis muat Konvensi maupun sertifikat garis muat Non Konvensi.

Frekwensi pelayaran dalam setahun diproyeksikan sebanyak 48 kali pelayaran sehingga dalam setahun biaya perbekalan adalah Rp. 480,000,000,- baik mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Konvensi maupun jika mengangkut muatan dengan sertifikat garis muatnya adalah Non Konvensi.

k). Biaya Kapal di Pelabuhan

Biaya kapal di pelabuhan meliputi biaya labuh, biaya pandu, biaya tambat, biaya rambu, biaya bongkar muat. Namun biaya bongkar muat menjadi tanggung jawab pemilik barang (*shipper*). Adapun rinciannya adalah sebagai berikut:

- Biaya labuh (per pelayaran) adalah Rp. 380,000,-, sehingga untuk 48 kali pelayaran (setahun), biaya labuhnya adalah Rp. 18,240,000,-
- Biaya pandu untuk kapal ini tidak ada.
- Biaya tambat (per pelayaran) adalah Rp. 175,000,-, sehingga untuk 48 kali pelayaran (setahun), biaya tambatnya adalah Rp. 8,400,000,-
- Biaya rambu (per pelayaran) adalah Rp. 1,100,000,-, sehingga untuk 48 kali pelayaran (setahun), biaya rambunya adalah Rp. 52,800,000,-

Biaya-biaya tersebut di atas, tidak berubah meskipun ada perubahan muatan di kapal, yang berarti pula bahwa biaya-biaya tersebut juga tidak mengalami perubahan sehubungan perubahan penerapan garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi.

l). Biaya Perawatan Kapal.

Biaya Perawatan kapal rata-rata pertahun untuk kondisi saat ini dengan pemuatan mengacu pada sertifikat garis muat Konvensi diprediksi sekitar Rp 1,100,000,000,-. Biaya ini diprediksi akan mengalami kenaikan sekitar 1(satu) %

(hasil wawancara, lihat 4.1.2) jika muatan bertambah 609 ton sehubungan dengan perubahan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi atau menjadi sebesar Rp. 1,111,000,000,-

m). Biaya Gaji dan Tunjangan Pegawai Darat.

Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), dengan kenaikan jumlah muatan sebesar 609 ton sehubungan dengan perubahan penerapan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi, gaji dan tunjangan pegawai darat tidak mengalami perubahan. Adapun besarnya biaya tersebut adalah sebesar Rp. 556,900,000,- perbulan atau Rp. 6,682,800,000,- setahun

n). Biaya Pengelolaan dan Manajemen darat

Sesuai hasil wawancara (lihat 4.1.2), dengan kenaikan jumlah muatan sebesar 609 ton sehubungan dengan perubahan penerapan sertifikat garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi, biaya pengelolaan dan manajemen juga tidak mengalami perubahan yaitu tetap sebesar Rp. 80,000,000,- perbulan (atau sama dengan Rp. 960,000,000 setahun).

4.2.4 Perbandingan Penerapan Garis Muat Konvensi dengan Non Konvensi

Dari uraian-uraian di atas dapat dirangkum perbandingan biaya-biaya operasional kapal serta pendapatan kapal TK. MG-3002 sebagaimana Tabel 4.31 dan TK. MG-3306 sebagaimana Tabel 4.32.

Dari Tabel 4.31 tersebut terlihat bahwa jumlah dari komponen-komponen biaya mengalami perubahan, demikian pula jumlah pendapatan juga mengalami peningkatan. Komponen-komponen biaya yang mengalami perubahan merupakan *relevant cost*, meliputi biaya pengajuan perubahan sertifikat garis muat, biaya bahan bakar, biaya minyak lumas, biaya gemuk, dan biaya perawatan kapal. Total kenaikan biaya sehubungan dengan penerapan garis muat Non Konvensi adalah sebesar Rp. 149,220,000 setahun. Angka tersebut merupakan *differential cost*. Adapun total kenaikan pendapatan (*differential revenue*) jika menerapkan garis muat Non Konvensi adalah sebesar Rp. 650,160,000 setahun.

Tabel 4.31 Perubahan Biaya Operasional & Pendapatan Kapal Setahun TK. MG-3002

Item	Konvensi	Non Konvensi	Perubahan
	Sarat = 4.855 m	Sarat = 4.991 m	
BIAYA			
a. Biaya Pengajuan Perubahan Garis Muat	-	6,750,000	6,750,000
b. Biaya Penyusutan kapal	1,000,000,000	1,000,000,000	-
c. Biaya Bunga Modal	-	-	-
d. Biaya Asuransi	205,000,000	205,000,000	-
e. Gaji dan tunjangan ABK	1,500,000,000	1,500,000,000	-
f. Biaya Bahan Bakar	4,876,749,000	4,996,749,000	120,000,000
g. Biaya Minyak Lumas	487,674,900	499,674,900	12,000,000
h. Biaya Gemuk	48,767,490	49,967,490	1,200,000
i. Biaya Air Tawar	120,000,000	120,000,000	-
j. Biaya Perbekalan	336,000,000	336,000,000	-
k. Biaya Kapal di Pelabuhan:	-	-	-
* Biaya Labuh	7,200,000	7,200,000	-
* Biaya Pandu	-	-	-
* Biaya Tambat	3,312,000	3,312,000	-
* Biaya Rambu	20,640,000	20,640,000	-
* Biaya Tunda	-	-	-
* Biaya Bongkar muat	-	-	-
l. Biaya Perawatan	927,000,000	936,270,000	9,270,000
m. Gaji dan Tunjangan Pegawai Darat	6,682,800,000	6,682,800,000	-
n. Biaya Pengelolaan dan Manajemen	960,000,000	960,000,000	-
Total Perubahan Biaya			149,220,000
PENDAPATAN			
Jumlah Muatan [ton]	203,760	210,984	
Freight Rate = [Rp./Ton]	90,000	90,000	
Total Pendapatan = Muatan * Freight Rate	18,338,400,000	18,988,560,000	
Total Perubahan Pendapatan			650,160,000

Sumber: Hasil Perhitungan

Selisih total kenaikan pendapatan dengan total kenaikan biaya sehubungan penerapan garis muat Non Konvensi yang merupakan margin kontribusi adalah

sebesar Rp. 500,940,000 setahun merupakan manfaat yang diperoleh perusahaan (PT. Multi Guna Maritim).

Tabel 4.32 Perubahan Biaya Operasional & Pendapatan Kapal Setahun TK. MG-3306

Item	Konvensi ICLL	Non Konvensi	Perubahan
	Sarat = 4.739 m	Sarat = 4.960 m	
BIAYA			
a. Biaya Pengajuan Perubahan Garis Muat	-	6,750,000	6,750,000
b. Biaya Penyusutan kapal	1,243,200,000	1,243,200,000	-
c. Biaya Bunga Modal	2,553,172,500	2,553,172,500	-
d. Biaya Asuransi	193,000,000	193,000,000	-
e. Gaji dan tunjangan ABK	900,000,000	900,000,000	-
f. Biaya Bahan Bakar	3,617,568,000	3,708,007,200	90,439,200
g. Biaya Minyak Lumas	361,756,800	370,800,720	9,043,920
h. Biaya Gemuk	36,175,680	37,080,072	904,392
i. Biaya Air Tawar	216,000,000	216,000,000	-
j. Biaya Perbekalan	480,000,000	480,000,000	-
k. Biaya Kapal di Pelabuhan:			
* Biaya Labuh	18,240,000	18,240,000	-
* Biaya Pandu	-	-	-
* Biaya Tambat	8,400,000	8,400,000	-
* Biaya Rambu	52,800,000	52,800,000	-
* Biaya Tunda	-	-	-
* Biaya Bongkar muat	-	-	-
l. Biaya Perawatan	1,100,000,000	1,111,000,000	11,000,000
m. Gaji dan Tunjangan Pegawai Darat	6,682,800,000	6,682,800,000	-
n. Biaya Pengelolaan dan Manajemen	960,000,000	960,000,000	-
Total Perubahan Biaya			118,137,512
PENDAPATAN			
Jumlah Muatan [ton]	503,760	532,992	
Freight Rate = [Rp./Ton]	30,000	30,000	
Total Pendapatan = Muatan * Freight Rate	15,112,800,000	15,989,760,000	
Total Perubahan Pendapatan			876,960,000

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari Tabel 4.32 tersebut terlihat bahwa jumlah dari komponen-komponen biaya mengalami perubahan, demikian pula jumlah pendapatan juga mengalami peningkatan. Komponen-komponen biaya yang mengalami perubahan merupakan *relevant cost*, meliputi biaya pengajuan perubahan sertifikat garis muat, biaya bahan bakar, biaya minyak lumas, biaya gemuk, dan biaya perawatan kapal. Total kenaikan biaya sehubungan dengan penerapan garis muat Non Konvensi adalah sebesar Rp. 118,137,512,- setahun. Angka tersebut merupakan *differential cost*. Adapun total kenaikan pendapatan (*differential revenue*) jika menerapkan garis muat Non Konvensi adalah sebesar Rp. 876,960,000,- setahun. Selisih total kenaikan pendapatan dengan total kenaikan biaya sehubungan penerapan garis muat Non Konvensi yang merupakan margin kontribusi adalah sebesar Rp. 758,822,488,- setahun yang merupakan manfaat yang diperoleh perusahaan (PT. Multi Guna Maritim).

Dalam bentuk *bar-chart*, biaya-biaya dan pendapatan penerapan garis muat Konvensi dan Non Konvensi yang mengalami perubahan dapat dilihat pada Gambar 4.11 untuk TK. MG-3002 dan Gambar 4.14 untuk TK. MG-3306.

Jika biaya operasional kapal dikelompokkan menjadi *Capital Cost*, *Operating & Voyage Cost*, dan *Maintenance Cost* maka perbandingan biaya operasional antara penerapan sertifikasi garis muat ICLL'66 (Konvensi) dengan PM.39/2016 (Non Konvensi) pada TK. 3002 adalah seperti terlihat pada Tabel 4.33 dan Gambar 4.12. Terdapat kenaikan *Capital Cost* sebesar Rp 6,750,000,- , kenaikan *Operating & Voyage Cost* sebesar Rp. 133,200,000,- , dan kenaikan *Maintenance Cost* sebesar Rp. 9,270,000,- sehubungan penerapan sertifikasi garis muat Non Konvensi menjadi Non Konvensi. Namun di sisi lain, juga terdapat kenaikan *revenue* sebesar Rp. 500,940,000,- sehingga terdapat kenaikan *profit* sebesar 8.34 %.

Adapun untuk TK. MG-3306, perbandingan biaya operasional antara penerapan sertifikasi garis muat ICLL'66 (Konvensi) dengan PM.39/2016 (Non Konvensi) pada TK. 3002 adalah seperti terlihat pada Tabel 4.34 dan Gambar 4.13. Terdapat kenaikan *Capital Cost* sebesar Rp 6,750,000,- , kenaikan *Operating & Voyage Cost* sebesar Rp. 100,387,512,- , dan kenaikan *Maintenance Cost* sebesar Rp. 11,000,000,- sehubungan penerapan sertifikasi garis muat Non Konvensi

menjadi Non Konvensi. Namun di sisi lain, juga terdapat kenaikan *revenue* sebesar Rp. 758,822,488,- sehingga terdapat kenaikan *profit* sebesar 36.79 %.

Tabel 4.33 Perbedaan Biaya Operasional & *Revenue* Kapal Setahun TK. MG-3002

	ICLL'66 (Konvensi) (Rp)	PM.39/2016 (Non Konvensi) (Rp)
<i>Capital Cost</i>	1,528,000,000	1,534,750,000
<i>Operating & Voyage Cost</i>	9,879,143,390	10,012,343,390
<i>Maintenance Cost</i>	927,000,000	936,270,000
<i>Total Cost</i>	12,334,143,390	12,483,363,390
<i>Total Revenue</i>	18,338,400,000	18,988,560,000
<i>Profit</i>	6,004,256,610	6,505,196,610

Tabel 4.34 Perbedaan Biaya Operasional & *Revenue* Kapal Setahun TK. MG-3306

	ICLL'66 (Konvensi) (Rp)	PM.39/2016 (Non Konvensi) (Rp)
<i>Capital Cost</i>	996,360,000	1,003,110,000
<i>Operating & Voyage Cost</i>	10,954,112,980	11,054,500,492
<i>Maintenance Cost</i>	1,100,000,000	1,111,000,000
<i>Total Cost</i>	13,050,472,980	13,168,610,492
<i>Total Revenue</i>	15,112,800,000	15,989,760,000
<i>Profit</i>	2,062,327,020	2,821,149,508

4.2.5 Penerapan Sertifikasi Garis Muat Non Konvensi pada Variasi Ukuran Kapal

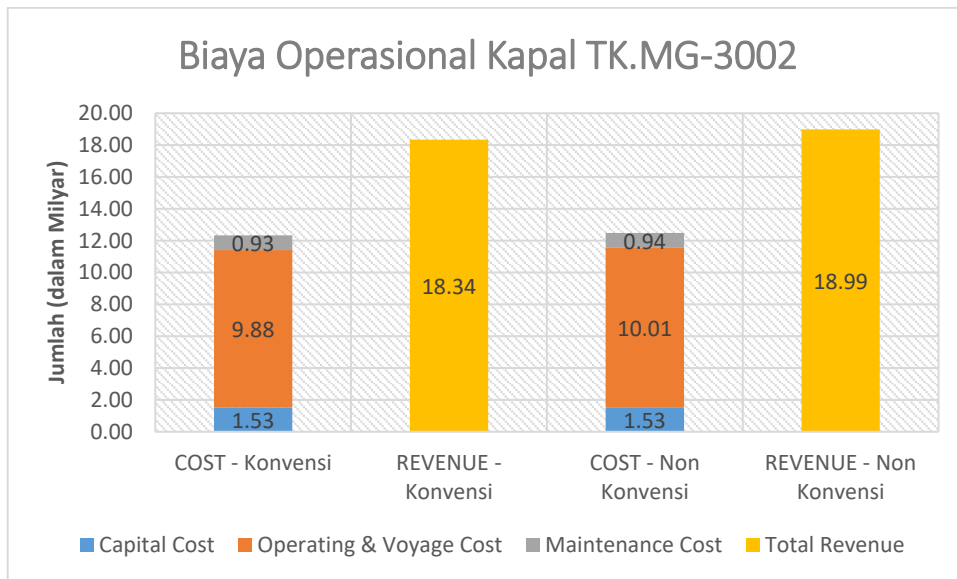
Metode yang sama dapat digunakan untuk menentukan besarnya margin kontribusi sehubungan penerapan sertifikasi garis muat Non Konvensi pada berbagai ukuran kapal tongkang. Secara detail dan akurat, hal itu bisa dilakukan dengan menghitung *hydrostatic*, stabilitas kapal, kekuatan kapal, *freeboard* minimum kapal dan seterusnya seperti yang diuraikan pada bahasan-bahasan sebelumnya. Namun dengan pendekatan ekstrapolasi, kisaran besaran perubahan jumlah muatan dapat diprediksi. Adapun biaya-biaya operasional diperoleh dengan mengambil data dan wawancara dengan pemilik kapal

Untuk mengetahui dampak penerapan sertifikasi garis muat Non Konvensi pada beberapa ukuran kapal, maka digunakan tongkang-tongkang berikut ini untuk

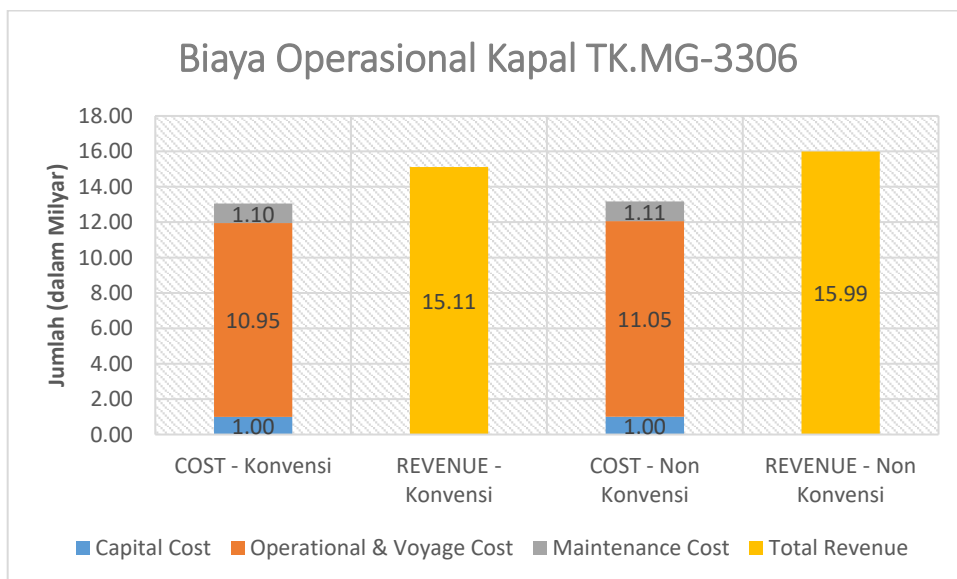
kemudian diambil datanya, yaitu Bahar-XII, Gemilang-2366, dan Gemilang-2738. Adapun data-data kapal tongkang tersebut beserta *Tug Boat* penariknya dapat dilihat pada Tabel 4.35 dan Tabel 4.36 untuk TK. Bahar-XII, Tabel 4.37 dan Tabel 4.38 untuk TK. Gemilang-2366, serta Tabel 4.39 dan Tabel 4.40 untuk TK. Gemilang-2738.



Gambar 4.11 Perbandingan Biaya dan Pendapatan Penerapan Garis Muat Konvensi dengan Non Konvensi TK. MG-3002



Gambar 4.12 Perbedaan Biaya Operasional dan Pendapatan Penerapan Garis Muat Konvensi dengan Non Konvensi TK. MG-3002



Gambar 4.13 Perbedaan Biaya Operasional dan Pendapatan Penerapan Garis Muat Konvensi dengan Non Konvensi TK. MG-3306

Dengan menggunakan perhitungan untuk TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 dimana Panjang kapal adalah masing-masing 300 ft dan 330 ft, kenaikan sarat kapal sehubungan penerapan garis muat Non Konvensi pada kedua kapal tersebut adalah masing-masing sebesar 0.136 m dan 0.221 m (lihat Tabel 4.29), maka

dengan menggunakan pendekatan ekstrapolasi dapat diprediksi kenaikan sarat kapal untuk kapal dengan ukuran 270 ft adalah sebesar 0.051 m. sedangkan untuk ukuran kapal 230 ft dan 210 ft, diprediksi tidak ada kenaikan sarat kapal.



Gambar 4.14 Perbandingan Biaya dan Pendapatan Penerapan Garis Muat Konvensi dengan Non Konvensi TK. MG-3306

Tabel 4.35 Data Tongkang Bahar-XII

Item	Data
Nama Kapal	Bahar-XII
Pemilik	PT. Habco Primatama
Panjang	210 ft
Lebar	60 ft
Tinggi	12 ft
Gross Tonnage (GT)	1051
Klasifikasi	BKI
Nomor Register Klasifikasi	8102

Sumber: Register BKI, 2019

Tabel 4.36 Data *Tugboat* Penarik Bahar-XII

Item	Data
Nama Kapal	Bahar-15
Pemilik	PT. Habco Primatama
Panjang	20.5 m
Lebar	7 m
Tinggi	2.5 m
Gross Tonnage (GT)	91
Mesin Induk	MTSUBISHI S6R2-MTK 2x720 HP 1900 RPM
Klasifikasi	BKI
Nomor Register Klasifikasi	9296

Sumber: Register BKI, 2019

Tabel 4.37 Data Tongkang Gemilang-2366

Item	Data
Nama Kapal	Gemilang-2366
Pemilik	PT. Habco Primatama
Panjang	230 ft
Lebar	70 ft
Tinggi	16 ft
Gross Tonnage (GT)	1804
Klasifikasi	BKI
Nomor Register Klasifikasi	12482

Sumber: Register BKI, 2019

Tabel 4.38 Data *Tugboat* Penarik Gemilang-2366

Item	Data
Nama Kapal	Prima-1251
Pemilik	PT. Habco Primatama
Panjang	21.86 m
Lebar	7.31 m
Tinggi	3.20 m
Gross Tonnage (GT)	148
Mesin Induk	YANMAR 6 AYM-STE 2x659 HP 1900 RPM
Klasifikasi	BKI
Nomor Register Klasifikasi	18133

Sumber: Register BKI, 2019

Tabel 4.39 Data Tongkang Gemilang-2738

Item	Data
Nama Kapal	Gemilang-2738
Pemilik	PT. Habco Primatama
Panjang	270 ft
Lebar	80 ft
Tinggi	18 ft
Gross Tonnage (GT)	2758
Klasifikasi	BKI
Nomor Register Klasifikasi	10687

Sumber: Register BKI, 2019

Tabel 4.40 Data *Tugboat* Penarik Gemilang-2738

Item	Data
Nama Kapal	Bahar-87
Pemilik	PT. Habco Primatama
Panjang	24.24 m
Lebar	8.0 m
Tinggi	3.65 m
Gross Tonnage (GT)	198
Mesin Induk	CATERPILLAR 60M11599 2x720 HP 1800 RPM
Klasifikasi	BKI
Nomor Register Klasifikasi	13203

Sumber: Register BKI, 2019

Dengan menerapkan metode seperti diuraikan dalam Bab 2.2.6, maka untuk kapal TK. Gemilang-2738 dengan Panjang 270 ft dan lebar 80 ft, penambahan kapasitas angkut kapal jika kenaikan sarat kapal sebesar 0.051 m dapat dihitung sebagai berikut:

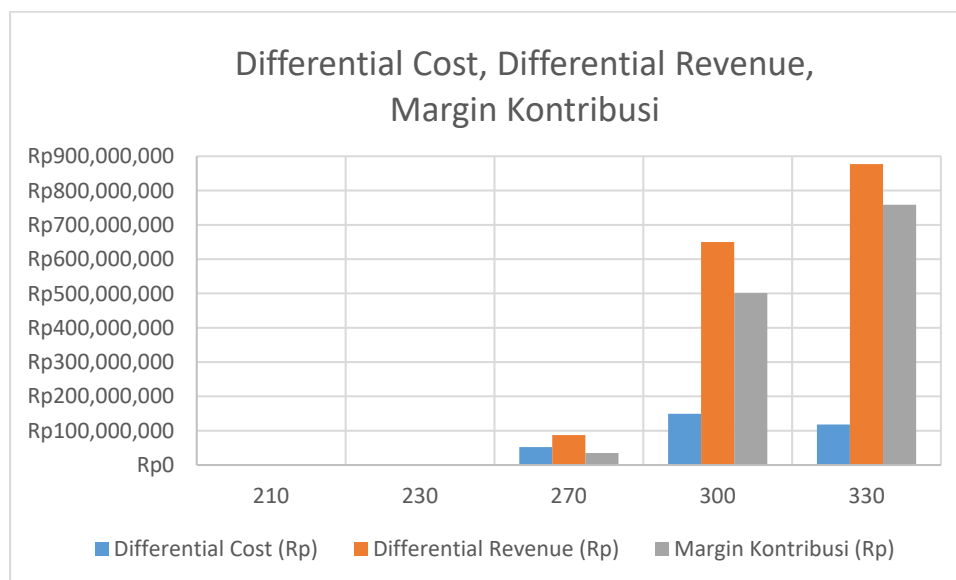
$$\begin{aligned}
 &= \text{Waterplane Area} \times \text{kenaikan sarat} \times 1.025 \\
 &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Coeff} \times \text{kenaikan sarat} \times 1.025 \\
 &= (270 \times 0.3048) \times (80 \times 0.3048) \times 0.85 \times 0.051 \times 1.025 \\
 &= 90 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Dengan menerapkan metode yang sama seperti yang diterapkan pada TK. MG-3002 dan TK. MG-3306, diperoleh besarnya perubahan biaya dan pendapatan kapal TK. Gemilang-2738 (ukuran 270 ft) tersebut dalam setahun dengan 18 kali pelayaran (hasil pengambilan data/wawancara dengan pemilik kapal), seperti dapat dilihat pada Tabel 4.41. Hanya biaya-biaya yang relevan terhadap perubahan sarat kapal (*relevant cost*) yang ditampilkan dalam tabel tersebut yaitu meliputi biaya pengajuan perubahan sertifikat garis muat, biaya bahan bakar, biaya minyak lumas, biaya gemuk, dan biaya perawatan kapal. Biaya-biaya tersebut dan jumlah muatan diperoleh berdasarkan wawancara dan pengambilan data kepada pemilik kapal.

Dari perhitungan-perhitungan tersebut di atas yang melibatkan tongkang dengan ukuran 210 ft, 230 ft, 270 ft, 300 ft, dan 300 ft dengan menggunakan TK. Bahar-XII, TK. Gemilang-2366, TK. Gemilang-2738, TK. MG-3002, dan TK. MG-3306 diperoleh *differential cost*, *differential revenue*, dan margin kontribusi. Hal itu dapat dilihat pada Tabel 4.42 dan Gambar 4.15. Pada ukuran tongkang dengan Panjang 300 ft ke atas, penerapan garis muat Non Konvensi memberikan tambahan keuntungan buat pemilik/operator tongkang. Hal ini terlihat dari margin kontribusinya. Adapun untuk tongkang dengan Panjang 270 ft, penerapan garis muat Non Konvensi menggantikan Konvensi kurang/tidak memberikan dampak keuntungan yang berarti buat pemilik/operator tongkang. Sementara, untuk tongkang dengan Panjang kurang dari 270 ft, penerapan garis muat Non Konvensi menggantikan Konvensi sama sekali tidak memberikan tambahan keuntungan buat pemilik/operator tongkang.

Tabel 4.41 Perubahan Biaya Operasional & Pendapatan Kapal Setahun TK. 270 ft

Item	Konvensi ICLL	Non Konvensi	Perubahan
BIAYA			
a. Biaya Pengajuan Perubahan Garis Muat	-	6,750,000	6,750,000
b. Biaya Bahan Bakar	6,399,000,000	6,430,995,000	31,995,000
c. Biaya Minyak Lumas	639,900,000	643,099,500	3,199,500
d. Biaya Gemuk	63,990,000	64,309,950	319,950
e. Biaya Perawatan	1,000,000,000	1,010,000,000	10,000,000
Total Perubahan Biaya			52,264,450
PENDAPATAN			
Jumlah Muatan [ton]	99,000	100,620	
Freight Rate = [Rp./Ton]	54,000	54,000	
Total Pendapatan = Muatan * Freight Rate	5,346,000,000	5,433,480,000	
Total Perubahan Pendapatan			87,480,000
Margin Kontribusi			35,215,550



Gambar 4.15 *Differential Cost, Differential Revenue, dan Margin Kontribusi pada Berbagai Ukuran Kapal*

Tabel 4.42 *Differential Cost, Differential Revenue*, dan Margin Kontribusi pada Berbagai Ukuran Kapal

Panjang Tongkang (ft)	<i>Differential Cost</i> (Rp.)	<i>Differential Revenue</i> (Rp.)	Margin Kontribusi (Rp.)
210	0	0	0
230	0	0	0
270	52,264,450	87,480,000	35,215,550
300	149,220,000	650,160,000	500,940,000
330	118,137,512	876,960,000	758,822,488

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari uraian pada bab-bab sebelumnya dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain:

1. Terdapat dua pilihan penerapan sertifikat garis muat kapal bagi tongkang yang hanya beroperasi di perairan Indonesia yaitu sertifikat garis muat sesuai konvensi (ILLC'66) dan sertifikat garis muat Non Konvensi (PM.39/2016). Pilihan jenis sertifikat garis muat pada tongkang geladak akan berpengaruh pada kapasitas angkut kapal sehingga berpengaruh pada pendapatan yang diperoleh dari kegiatan pelayaran. Kapasitas angkut TK. MG-3002 dan TK. MG-3306 dapat ditingkatkan masing-masing sebesar 301 ton dan 609 ton per trip lebih banyak dari kapasitas angkut saat ini apabila sertifikat garis muatnya diubah dari sertifikat garis muat Konvensi (ILLC'66) menjadi sertifikat garis muat Non Konvensi (PM.39/2016). Selain itu, karena pilihan jenis sertifikat garis muat pada tongkang geladak akan berdampak pada jumlah muatan yang akan diangkut maka hal itu juga akan mempengaruhi biaya operasional kapal. Komponen biaya operasional yang mengalami perubahan (*Relevant Cost*) meliputi biaya pengajuan perubahan sertifikat garis muat, biaya bahan bakar, biaya minyak lumas, biaya gemuk, dan biaya perawatan kapal. Adapun komponen biaya yang lain tidak mengalami perubahan.
2. Adapun dampak perubahan penerapan sertifikasi garis muat dari Konvensi (ILLC'66) menjadi Non Konvensi (PM.39/2016) adalah sebagai berikut:
 - a. Pada TK. MG-3002, total kenaikan biaya (*differential cost*) sehubungan dengan perubahan sertifikat garis muat dari sertifikat garis muat Konvensi (ILLC'66) menjadi Non Konvensi (PM.39/2016) adalah sebesar Rp. 149,220,000,- setahun. Adapun total kenaikan pendapatan (*differential revenue*) dengan perubahan jenis sertifikat garis muat tersebut adalah sebesar Rp. 650,160,000,- setahun, sehingga keuntungan (margin

- kontribusi) yang diperoleh perusahaan sehubungan perubahan sertifikat garis muat adalah sebesar Rp. 500,940,000,- setahun.
- b. Pada TK. MG-3306, total kenaikan biaya (*differential cost*) sehubungan dengan perubahan sertifikat garis muat dari sertifikat garis muat konvensi (ILLC'66) menjadi Non Konvensi (PM.39/2016) adalah sebesar Rp. 118,137,512,- setahun. Adapun total kenaikan pendapatan (*differential revenue*) dengan perubahan jenis sertifikat garis muat tersebut adalah sebesar Rp. 876,960,000,- setahun, sehingga keuntungan (margin kontribusi) yang diperoleh perusahaan sehubungan perubahan sertifikat garis muat adalah sebesar Rp. 758,822,488,- setahun.
 - c. Hasil analisa pada TK. MG-3002 (Panjang 300 ft) dan TK. MG-3306 (Panjang 330 ft) menunjukkan bahwa perubahan penerapan sertifikat garis muat dari Konvensi (ICLL'66) menjadi Non Konvensi (PM.39/2019) pada kedua kapal tersebut memberikan tambahan keuntungan buat perusahaan pelayaran/operator kapal. Kenaikan keuntungan sehubungan penerapan penerapan garis muat Non Konvensi menggantikan Konvensi adalah sebesar 8.34 % untuk TK. MG-3002 dan 36.79% untuk TK. MG-3306.
 - d. Perubahan penerapan garis muat dari Konvensi menjadi Non Konvensi memberikan dampak yang menguntungkan buat pemilik/operator tongkang untuk tongkang dengan Panjang 300 ft ke atas, sedangkan untuk tongkang dengan panjang kurang dari 300 ft kurang/tidak memberikan keuntungan buat pemilik/operator tongkang.
 - e. Tongkang geladak yang saat ini telah memiliki sertifikat garis muat sesuai konvensi (ICLL'66) memungkinkan untuk dilakukan perubahan jenis sertifikat garis muatnya mengikuti ketentuan Non Konvensi yaitu PM.39/2016 beserta turunan peraturannya (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor No. HK.103/2/16/DJPL-17).

5.2 Saran

Untuk mengetahui dampak secara umum penerapan sertifikat garis muat Non Konvensi (PM.39/2016) menggantikan sertifikat konvensi (ILLC'66), berikut ini adalah saran-saran yang bisa disampaikan untuk kegiatan penelitian berikutnya:

1. Uji coba pada beberapa tongkang termasuk untuk tongkang dengan Panjang kurang dari 300 ft perlu dilakukan.
2. Uji coba juga perlu dilakukan pada beberapa pemilik/operator kapal.
3. Perlu dilakukan analisa resiko penerapan sertifikasi garis muat Non Konvensi menggantikan Konvensi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Australian Maritime Safety Authority. (2017). *National Standard for Commercial Vessels*. Canberra: AMSA.
- Biro Klasifikasi Indonesia. (2015). *Guidelines for the Classification and Construction Part 4 Volume 1 Guidelines for Certification of Loading Computer System*. Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia.
- Biro Klasifikasi Indonesia. (2019). *Rules For Classification And Construction Part I Volume II Rules for Hull*. Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia.
- Directorate General of Shipping Mumbai. (2013). *River-Sea Vessel (RSV) Notification 2013*. Mumbai: Directorate General of Shipping.
- Hariyani, D. (2018). *Akuntansi Manajemen Teori dan Aplikasi*. Malang: Aditya Media Publishing.
- International Maritime Organization. (2005). *International Convention on Load Line, and Protocol of 1988, as amended in 2003* (Consolidated Edition 2005 ed.). London: IMO.
- International Maritime Organization. (2008). *International Code on Intact Stability* (2009 ed.). London: IMO.
- International Maritime Organization. (2014). *SOLAS Consolidated Edition 2014* (Sixth Edition, 2014 ed.). London: IMO.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2009a). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 65 Tahun 2009*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2009b). *Standar Kapal Non-Konvensi Berbendera Indonesia* (Pertama, 2009 ed.). Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2012). *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor: UM. 008/9/20/DJPL-12*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 39 Tahun 2016*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor HK.103/2/16/DJPL-17*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Maslina, & Fauzan, M. (2016). Analisa Biaya Operasional Kapal Klotok terhadap Keselamatan Transportasi Air pada Pelabuhan Penyeberangan Balikpapan-Penajam. *Jurnal Transukma*, 02, 84-95.

- Mukit, W. A. (2018). The analysis of regulation cost of ship safety and its impact to supply chain cost: The case of future application of Non-Convention Vessel Standard (NCVS) in Indonesia". *8th International Conference on Operations and Supply Chain Management, Cranfield University* (pp. 434-444). Cranfield: Cranfield School of Management.
- Mulyadi. (2005). *Akuntansi Biaya* (Edisi kelima ed.). Yogyakarta: Akademi Manajemen Perusahaan YKPN.
- Muslihati. (2012). Analisis Biaya Operasional Kapal pada berbagai Load Faktor Angkutan Perintis. *ILTEK, Vol. 7 No. 14*, hal. 1013-1018.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran*. Jakarta: Fokusindo Mandiri.
- PT. Amnor Shipyard. (2013). *Stability Booklet - MG-3002*. Batam: PT. Amnor Shipyard.
- PT. Amnor Shipyard. (2018). *Longitudinal Strength Calculation - MG-3306*. Batam: PT. Amnor Shipyard.
- PT. Amnor Shipyard. (2018). *Stability Booklet - MG-3306*. Batam: PT. Amnor Shipyard.
- Samryn, L. (2012). *Akuntansi Manajemen: Informasi Biaya untuk Mengendalikan Aktivitas Operasi dan Informasi*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Silalahi, U. M., Yudo, H., & Budiarto, U. (2016). Analisa Pengaruh Variasi Sarat Tongkang terhadap Ekonomis Pemasukan (Income) Pengangkutan Muatan dan Operasional Tug Boat. *Jurnal Teknik Perkapalan, Vol. 4*(No.1), 132-140.
- Singapore Government. (2001). *Merchant Shipping (Load Line) Regulations*. Singapore: Singapore Government.
- SNAME. (1988). *Principles of Naval Architecture Second Revision Volume I Stability and Strength*. (E. V. Lewis, Ed.) Jersey City, NJ: The Society of Naval Architects and Marine Engineers.
- Stopford, M. (2009). *Maritime Economics* (3rd ed.). London: Rotledge.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Pertanyaan Kuisisioner *Freight rate*

Pertanyaan/kuisisioner yang diajukan terkait data freight rate meliputi:

1. Nama dan Jabatan Responden
2. Rute Pelayaran (pilihan):
 - Bunati-Jeneponto
 - Talenta-Taboneo
3. Tanggal Pelayaran
4. Nama Tongkang Pengangkut
5. Freight Rate (Ongkos kirim batu bara perMT) dalam rupiah

Lampiran 2 Hasil Pengumpulan Data *Freight rate*

Nama dan Jabatan Responden	Rute Pelayaran	Tanggal Pelayaran	Nama Tongkang Pengangkut	Freight Rate (Ongkos kirim batu bara perMT) dalam rupiah
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	4-17-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	4-6-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	3-27-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	3-16-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	3-4-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	6-2-2019	MG-3306	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	5-26-2019	MG-3306	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	5-18-2019	MG-3306	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	4-28-2019	MG-3306	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	4-16-2019	MG-3306	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	2-21-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	2-10-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	1-28-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	1-15-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	1-3-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	12-20-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	12-7-2018	MG-3002	90000

Nama dan Jabatan Responden	Rute Pelayaran	Tanggal Pelayaran	Nama Tongkang Pengangkut	Freight Rate (Ongkos kirim batu bara perMT) dalam rupiah
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	11-24-2018	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	11-12-2019	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	10-30-2018	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	10-17-2018	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	10-6-2018	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	9-22-2018	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	9-10-2018	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Bunati-Jeneponto	8-29-2018	MG-3002	90000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	6-17-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	6-10-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	6-2-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	5-28-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	5-20-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	5-14-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	5-6-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	4-30-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	4-23-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	4-17-2019	SANTAN-302	30000

Nama dan Jabatan Responden	Rute Pelayaran	Tanggal Pelayaran	Nama Tongkang Pengangkut	Freight Rate (Ongkos kirim batu bara perMT) dalam rupiah
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	4-9-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	3-30-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	3-20-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	3-12-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	3-5-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	2-23-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	2-13-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	2-5-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	1-28-2019	SANTAN-302	30000
Rendy Abraham - GM. Commercial PT. MGMaritim	Talenta-Taboneo	1-20-2019	SANTAN-302	30000

Lampiran 3 Daftar Pertanyaan Kuisisioner Biaya Operasional Pelayaran Tongkang

Kuisisioner Biaya Operasional Pelayaran Tongkang

Kuisisioner ini digunakan untuk merangkum biaya operasional pelayaran dan informasi muatan dengan menggunakan moda Tongkang-tug boat. Kuisisioner ini digunakan untuk kegiatan penelitian yang dilakukan oleh Wasito Abdul Mukit, ST (BKI) dengan Saut Gurning, ST, MSc, PhD (ITS)

Parameter	Jawaban
Trayek (Asal -Tujuan)	
Nama Tongkang	
Pemilk	
GT	
Ukuran Tongkang (Panjang x Lebar x Tinggi) (mis: 300x80x18 ft)	
Tanggal Berangkat	
Sarat (draft) kapal (m)	
Jumlah Muatan (ton)	
Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)	
Waktu pelayaran (jam)	
Waktu tunggu di pelabuhan (jam)	
Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)	
Nama Tug Boat yang digunakan	
GT Tug Boat	
HP Tug Boat	
Total Bahan Bakar terpakai(liter)	
Harga Bahan Bakar per liter (Rp)	
Total Air tawar terpakai (ton)	
Harga Air Tawar per ton (Rp)	
Biaya Perbekalan (Rp)	
Biaya Labuh (Rp)	
Biaya Pandu (Rp)	
Biaya Tambat (Rp)	
Biaya Rambu (Rp)	
Biaya Tunda (Rp)	
Biaya Bongkar muat (Rp)	
Jika ada biaya lain, mohon cantumkan nama biaya dan besar biayanya (bisa lebih dari satu item)	

Lampiran 4 Hasil Pengumpulan Data Biaya Operasional Pelayaran

Nomor Record	1	2	3	4
Trayek (Asal dan Tujuan mis: Bunati-Jeneponto)	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto
Nama Tongkang	MG-3002	MG-3002	MG-3002	MG-3002
Pemilk	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim
GT	3473	3473	3473	3473
Ukuran Tongkang (Panjang x Lebar x Tinggi) (mis: 300x80x18 ft)	300x80x20 ft	300x80x20 ft	300x80x20 ft	300x80x20 ft
Tanggal Berangkat	17-Apr-19	06-Apr-19	27-Mar-19	16-Mar-19
Sarat (draft) kapal (m)	-	-	-	-
Jumlah Muatan (ton)	8400	8000	8400	8200
Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)	40	40	33	32
Waktu pelayaran (jam)	72	72	72	72
Waktu tunggu di pelabuhan (jam)	36	25	28	32
Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)	48	42	36	36
Nama Tug Boat yang digunakan	MG-2001	MG-2001	MG-2001	MG-2001
GT Tug Boat	264	264	264	264
HP Tug Boat	2 x 1032	2 x 1032	2 x 1032	2 x 1032
Total Bahan Bakar terpakai(liter)	19,050	16,852	17,253	17,381
Harga Bahan Bakar per liter (Rp)	11,850	11,850	11,850	11,850
Total Air tawar terpakai (ton)	50.00	50.00	50.00	50.00
Harga Air Tawar per ton (Rp)	100,000	100,000	100,000	100,000
Biaya Perbekalan (Rp)	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000

Biaya Labuh (Rp)	300,000	300,000	300,000	300,000
Biaya Pandu (Rp)	-	-	-	-
Biaya Tambat (Rp)	138,000	138,000	138,000	138,000
Biaya Rambu (Rp)	860,000	860,000	860,000	860,000
Biaya Tunda (Rp)	-	-	-	-
Biaya Bongkar muat (Rp)	-	-	-	-
Jika ada biaya lain, mohon cantumkan nama biaya dan besar biayanya (bisa lebih dari satu item)	-	-	-	-

Nomor Record	5	6	7	8
Trayek (Asal dan Tujuan mis: Bunati-Jeneponto)	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto
Nama Tongkang	MG-3002	MG-3002	MG-3002	MG-3002
Pemilk	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim
GT	3473	3473	3473	3473
Ukuran Tongkang (Panjang x Lebar x Tinggi) (mis: 300x80x18 ft)	300x80x20 ft	300x80x20 ft	300x80x20 ft	300x80x20 ft
Tanggal Berangkat	04-Mar-19	21-Feb-19	10-Feb-19	28-Jan-19
Sarat (draft) kapal (m)	-	-	-	-
Jumlah Muatan (ton)	8150	8300	8150	8100
Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)	27	45	48	33
Waktu pelayaran (jam)	72	72	72	72
Waktu tunggu di pelabuhan (jam)	33	28	25	28
Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)	24	25	34	45
Nama Tug Boat yang digunakan	MG-2001	MG-2001	MG-2001	MG-2001

GT Tug Boat	264	264	264	264
HP Tug Boat	2 x 1032	2 x 1032	2 x 1032	2 x 1032
Total Bahan Bakar terpakai(liter)	16,711	16,851	17,234	16,917
Harga Bahan Bakar per liter (Rp)	11,850	11,850	11,850	11,850
Total Air tawar terpakai (ton)	50.00	50.00	50.00	50.00
Harga Air Tawar per ton (Rp)	100,000	100,000	100,000	100,000
Biaya Perbekalan (Rp)	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000
Biaya Labuh (Rp)	300,000	300,000	300,000	300,000
Biaya Pandu (Rp)	-	-	-	-
Biaya Tambat (Rp)	138,000	138,000	138,000	138,000
Biaya Rambu (Rp)	860,000	860,000	860,000	860,000
Biaya Tunda (Rp)	-	-	-	-
Biaya Bongkar muat (Rp)	-	-	-	-
Jika ada biaya lain, mohon cantumkan nama biaya dan besar biayanya (bisa lebih dari satu item)	-	-	-	-

Nomor Record	9	10	11	12
Trayek (Asal dan Tujuan mis: Bunati-Jeneponto)	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto
Nama Tongkang	MG-3002	MG-3002	MG-3002	MG-3002
Pemilk	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim
GT	3473	3473	3473	3473
Ukuran Tongkang (Panjang x Lebar x Tinggi) (mis: 300x80x18 ft)	300x80x20 ft	300x80x20 ft	300x80x20 ft	300x80x20 ft
Tanggal Berangkat	15-Jan-19	03-Jan-19	20-Dec-18	07-Dec-18

Sarat (draft) kapal (m)	-	-	-	-
Jumlah Muatan (ton)	8100	8250	8150	8350
Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)	32	46	31	46
Waktu pelayaran (jam)	72	72	72	72
Waktu tunggu di pelabuhan (jam)	26	27	30	26
Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)	24	25	27	30
Nama Tug Boat yang digunakan	MG-2001	MG-2001	MG-2001	MG-2001
GT Tug Boat	264	264	264	264
HP Tug Boat	2 x 1032	2 x 1032	2 x 1032	2 x 1032
Total Bahan Bakar terpakai(liter)	16,350	17,369	16,492	17,609
Harga Bahan Bakar per liter (Rp)	11,850	11,850	11,850	11,850
Total Air tawar terpakai (ton)	50.00	50.00	50.00	50.00
Harga Air Tawar per ton (Rp)	100,000	100,000	100,000	100,000
Biaya Perbekalan (Rp)	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000
Biaya Labuh (Rp)	300,000	300,000	300,000	300,000
Biaya Pandu (Rp)	-	-	-	-
Biaya Tambat (Rp)	138,000	138,000	138,000	138,000
Biaya Rambu (Rp)	860,000	860,000	860,000	860,000
Biaya Tunda (Rp)	-	-	-	-
Biaya Bongkar muat (Rp)	-	-	-	-
Jika ada biaya lain, mohon cantumkan nama biaya dan besar biayanya (bisa lebih dari satu item)	-	-	-	-

Nomor Record	13	14	15	16
Trayek (Asal dan Tujuan mis: Bunati-Jenepono)	Bunati - Jenepono	Bunati - Jenepono	Bunati - Jenepono	Bunati - Jenepono
Nama Tongkang	MG-3002	MG-3002	MG-3002	MG-3002
Pemilk	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim
GT	3473	3473	3473	3473
Ukuran Tongkang (Panjang x Lebar x Tinggi) (mis: 300x80x18 ft)	300x80x20 ft	300x80x20 ft	300x80x20 ft	300x80x20 ft
Tanggal Berangkat	24-Nov-18	12-Nov-18	30-Oct-18	17-Oct-18
Sarat (draft) kapal (m)	-	-	-	-
Jumlah Muatan (ton)	8350	8050	8000	8250
Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)	36	24	36	37
Waktu pelayaran (jam)	72	72	72	72
Waktu tunggu di pelabuhan (jam)	24	33	33	27
Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)	30	44	24	40
Nama Tug Boat yang digunakan	MG-2001	MG-2001	MG-2001	MG-2001
GT Tug Boat	264	264	264	264
HP Tug Boat	2 x 1032	2 x 1032	2 x 1032	2 x 1032
Total Bahan Bakar terpakai(liter)	16,872	17,201	16,282	17,785
Harga Bahan Bakar per liter (Rp)	11,850	11,850	11,850	11,850
Total Air tawar terpakai (ton)	50.00	50.00	50.00	50.00
Harga Air Tawar per ton (Rp)	100,000	100,000	100,000	100,000
Biaya Perbekalan (Rp)	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000
Biaya Labuh (Rp)	300,000	300,000	300,000	300,000
Biaya Pandu (Rp)	-	-	-	-

Biaya Tambat (Rp)	138,000	138,000	138,000	138,000
Biaya Rambu (Rp)	860,000	860,000	860,000	860,000
Biaya Tunda (Rp)	-	-	-	-
Biaya Bongkar muat (Rp)	-	-	-	-
Jika ada biaya lain, mohon cantumkan nama biaya dan besar biayanya (bisa lebih dari satu item)	-	-	-	-

Nomor Record	17	18	19	20
Trayek (Asal dan Tujuan mis: Bunati-Jeneponto)	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto	Bunati - Jeneponto
Nama Tongkang	MG-3002	MG-3002	MG-3002	MG-3002
Pemilk	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim
GT	3473	3473	3473	3473
Ukuran Tongkang (Panjang x Lebar x Tinggi) (mis: 300x80x18 ft)	300x80x20 ft	300x80x20 ft	300x80x20 ft	300x80x20 ft
Tanggal Berangkat	06-Oct-18	22-Sep-18	10-Sep-18	29-Aug-18
Sarat (draft) kapal (m)	-	-	-	-
Jumlah Muatan (ton)	8000	8050	8300	8000
Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)	24	40	39	34
Waktu pelayaran (jam)	72	72	72	72
Waktu tunggu di pelabuhan (jam)	32	35	35	27
Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)	35	40	34	42
Nama Tug Boat yang digunakan	MG-2001	MG-2001	MG-2001	MG-2001
GT Tug Boat	264	264	264	264
HP Tug Boat	2 x 1032	2 x 1032	2 x 1032	2 x 1032

Total Bahan Bakar terpakai(liter)	16,536	17,153	17,731	17,321
Harga Bahan Bakar per liter (Rp)	11,850	11,850	11,850	11,850
Total Air tawar terpakai (ton)	50.00	50.00	50.00	50.00
Harga Air Tawar per ton (Rp)	100,000	100,000	100,000	100,000
Biaya Perbekalan (Rp)	15,000,000	15,000,000	15,000,000	15,000,000
Biaya Labuh (Rp)	300,000	300,000	300,000	300,000
Biaya Pandu (Rp)	-	-	-	-
Biaya Tambat (Rp)	138,000	138,000	138,000	138,000
Biaya Rambu (Rp)	860,000	860,000	860,000	860,000
Biaya Tunda (Rp)	-	-	-	-
Biaya Bongkar muat (Rp)	-	-	-	-
Jika ada biaya lain, mohon cantumkan nama biaya dan besar biayanya (bisa lebih dari satu item)	-	-	-	-

Nomor Record	21	22	23	24
Trayek (Asal dan Tujuan mis: Bunati-Jeneponto)	Talenta Taboneo	Talenta Taboneo	Talenta Taboneo	Talenta Taboneo
Nama Tongkang	MG-3306	MG-3306	MG-3306	MG-3306
Pemilk	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim	PT. Multi Guna Maritim
GT	4368	4368	4368	4368
Ukuran Tongkang (Panjang x Lebar x Tinggi) (mis: 300x80x18 ft)	330x90x20 ft	330x90x20 ft	330x90x20 ft	330x90x20 ft
Tanggal Berangkat	02-Jun-19	26-May-19	18-May-19	28-Apr-19
Sarat (draft) kapal (m)	-	-	-	-
Jumlah Muatan (ton)	9600	10300	9400	10400

Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)	20	23	20	23
Waktu pelayaran (jam)	7	8	7	8
Waktu tunggu di pelabuhan (jam)	20	21	17	18
Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)	14	20	11	24
Nama Tug Boat yang digunakan	Multi-2505	Multi-2505	Multi-2505	Multi-2505
GT Tug Boat	243	243	243	243
HP Tug Boat	2 x 1200	2 x 1200	2 x 1200	2 x 1200
Total Bahan Bakar terpakai(liter)	6,000	7,042	5,556	7,116
Harga Bahan Bakar per liter (Rp)	11,850	11,850	11,850	11,850
Total Air tawar terpakai (ton)	50.00	50.00	50.00	50.00
Harga Air Tawar per ton (Rp)	90,000	90,000	90,000	90,000
Biaya Perbekalan (Rp)	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000
Biaya Labuh (Rp)	380,000	380,000	380,000	380,000
Biaya Pandu (Rp)	-	-	-	-
Biaya Tambat (Rp)	175,000	175,000	175,000	175,000
Biaya Rambu (Rp)	1,100,000	1,100,000	1,100,000	1,100,000
Biaya Tunda (Rp)	-	-	-	-
Biaya Bongkar muat (Rp)	-	-	-	-
Jika ada biaya lain, mohon cantumkan nama biaya dan besar biayanya (bisa lebih dari satu item)	-	-	-	-

Nomor Record	25
Trayek (Asal dan Tujuan mis: Bunati-Jeneponto)	Talenta Taboneo
Nama Tongkang	MG-3306

Pemilk	PT. Multi Guna Maritim
GT	4368
Ukuran Tongkang (Panjang x Lebar x Tinggi) (mis: 300x80x18 ft)	330x90x20 ft
Tanggal Berangkat	16-Apr-19
Sarat (draft) kapal (m)	-
Jumlah Muatan (ton)	9800
Waktu yang digunakan untuk pemuatan (jam)	12
Waktu pelayaran (jam)	7
Waktu tunggu di pelabuhan (jam)	20
Waktu sandar dan bongkar muatan (jam)	23
Nama Tug Boat yang digunakan	Multi-2505
GT Tug Boat	243
HP Tug Boat	2 x 1200
Total Bahan Bakar terpakai(liter)	6,086
Harga Bahan Bakar per liter (Rp)	11,850
Total Air tawar terpakai (ton)	50.00
Harga Air Tawar per ton (Rp)	90,000
Biaya Perbekalan (Rp)	10,000,000
Biaya Labuh (Rp)	380,000
Biaya Pandu (Rp)	-
Biaya Tambat (Rp)	175,000
Biaya Rambu (Rp)	1,100,000
Biaya Tunda (Rp)	-

Biaya Bongkar muat (Rp)	-
Jika ada biaya lain, mohon cantumkan nama biaya dan besar biayanya (bisa lebih dari satu item)	-

Lampiran 5 Daftar Pertanyaan Wawancara dengan pemilik tongkang

Pertanyaan yang diajukan saat wawancara dengan pemilik/operator kapal terkait biaya operasional kapal dan perusahaan antara lain:

1. Nama dan Jabatan Responden
2. Ada berapa jumlah armada kapal yang dimiliki Perusahaan
3. Berapa jumlah karyawan (karyawan Darat-selain ABK)
4. Berapa total biaya gaji dan tunjangan seluruh karyawan Darat-selain ABK perbulan
5. Berapa total biaya operasional manajemen darat (tidak termasuk biaya operasional di kapal) pertahun
6. Apakah tongkang diperoleh dari baru atau bukan baru
7. Berapa harga tongkang saat perolehan
8. Apakah tongkang diperoleh dengan cara kredit, jika ya berapa nilai kredit yang diberikan pihak kreditur (bisa dalam bentuk persentase), berapa suku bunga, tenor waktu berapa lama
9. Berapa nilai penyusutan tongkang yang dibukukan setiap tahun
10. Apakah tongkang diasuransikan, jika ya berapa premi asuransi tongkang
11. Tongkang digunakan untuk mengangkut muatan apa saja (mohon disebutkan)
12. Di mana trayek operasi tongkang
13. Bagaimana komposisi ABK Tongkang-Tug Boat ini (karyawan tetap, karyawan kontrak)
14. Berapa Total gaji, tunjangan, asuransi ABK untuk satu set Tongkang-Tug Boat ini perbulan
15. Berapa biaya perawatan Tongkang
16. Jika kapasitas tongkang diijinkan untuk naik menjadi 500 ton & 1000 ton lebih banyak, komponen biaya manakah yang akan berpengaruh
17. Bagaimana pembuatan gambar-gambar kapal, perhitungan *intact stability*, perhitungan *damage stability*, dan perhitungan kekuatan memanjang kapal.
18. Berapa biaya minyak lumas dan gemuk pertahun
19. Jika kapasitas tongkang diijinkan untuk naik menjadi 500 ton & 1000 ton lebih banyak, bagaimana perubahan biaya bahan bakar

20. Jika kapasitas tongkang diijinkan untuk naik menjadi 500 ton & 1000 ton lebih banyak, bagaimana perubahan biaya perawatan kapal
21. Berapa kali dalam setahun proyeksi pelayaran kapal.

Lampiran 6 Daftar Pertanyaan Wawancara dengan BKI

Pertanyaan yang diajukan saat wawancara dengan BKI antara lain:

1. Untuk perubahan sertifikat garis muat kapal tongkang mengikuti aturan Non Konvensi sesuai ketentuan Peraturan Dirjen No. HK.103/2/16/DJPL-17 dokumen dan gambar apa saja yang harus dikirim pemilik kapal ke BKI untuk pemeriksaan.
2. Untuk pemeriksaan tersebut, apakah ada biaya, dan berapa besar biaya yang ditetapkan BKI.
3. Apakah ada survey khusus untuk perubahan sertifikat garis muat, kalau ada berapa biayanya.
4. Kalau di dalam gambar General Arrangement tongkang geladak (pontoon) tidak terdapat ukuran sarat kapal, berapa sarat kapal yang dijadikan acuan BKI untuk pemeriksaan kekuatan struktur kapal (scantlingnya).
5. Untuk TK. MG-3002 dan TK. MG-3306, kekuatan struktur kapal (scantling) sudah direview BKI pada sarat berapa?

Lampiran 7 Perhitungan Stabilitas (*Intact Stability dan Damage Stability*) kapal TK. MG-3002

Stability Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

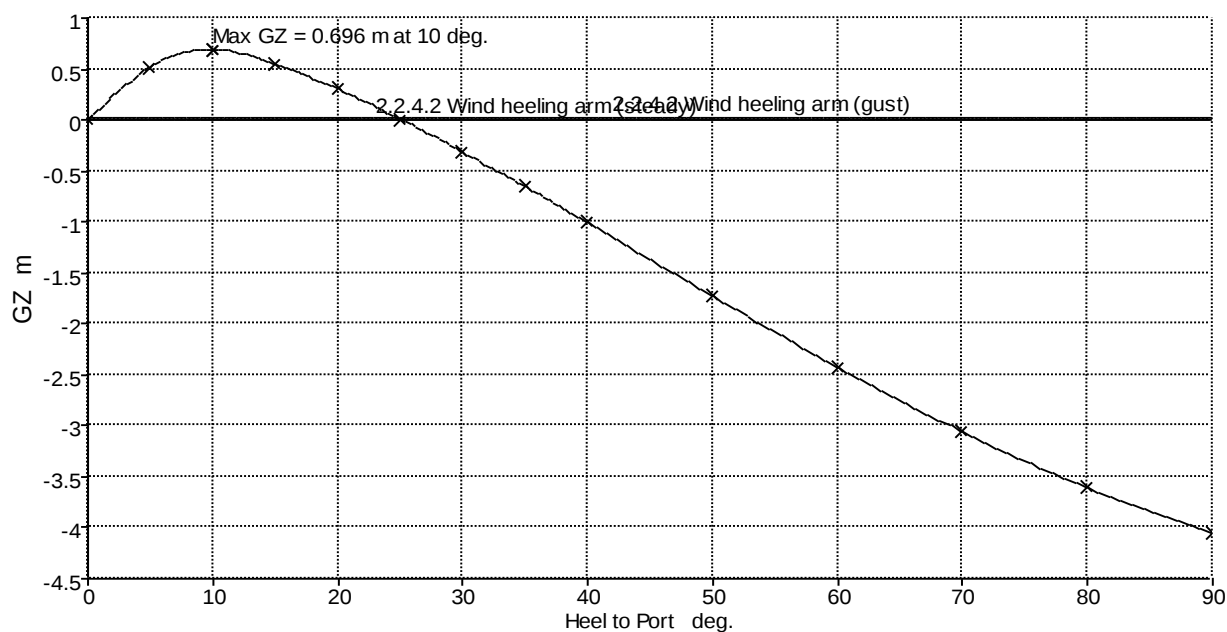
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		



Heel to Port deg	GZ m	Displacement t
0.0	0.000	10088
5.0	0.520	10088
10.0	0.696	10089
15.0	0.554	10088
20.0	0.306	10088
25.0	0.011	10088
30.0	-0.312	10088
35.0	-0.652	10088
40.0	-1.005	10088

Heel to Port deg	GZ m	Displacement t
50.0	-1.725	10088
60.0	-2.421	10088
70.0	-3.058	10088
80.0	-3.607	10088
90.0	-4.050	10088

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Margin Line (immersion pos = 0.924 m)		4.6	n/a
Deck Edge (immersion pos = 0.924 m)		4.9	n/a

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
2.2 Pontoons	2.2.4.2 Wind heeling arm					
	Wind arm: $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: $a =$	0.99997				
	wind pressure: $P =$	540.0	Pa			
	area centroid height (from zero point): $h =$	7.396	m			
	additional area: $A =$	237.744	m ²			
	$H = \text{mean draft} / 2$	2.495	m			
	cosine power: $n =$	0				
	gust ratio	1.5				
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	101.222		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	5.543		
	Total windage area		m ²	338.966		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	6.843		
	Heel arm amplitude		m	0.008		
2.2 Pontoons	2.2.4.1 GZ area: to Max GZ				Pass	
	from the greater of					
	angle of equilibrium	0.0	deg	0.0		
	to the lesser of					
	angle of max. GZ	10.0	deg	10.0		
	shall be greater than ($>$)	0.0800	m.rad	0.0801	Pass	+0.11
2.2 Pontoons	2.2.4.2 Angle of equilibrium ratio				Pass	
	2.2.4.2 Wind heeling arm					
	Ratio of equilibrium angle to	DeckEdgeImmersionAngle				
	shall be less than ($<$)	50.00	%	1.38	Pass	+97.24
	Intermediate values					
	Equilibrium angle		deg	0.1		
	Deck edge immersion angle		deg	4.9		
2.2 Pontoons	2.2.4.3 Angle of vanishing stability				Pass	
	shall be greater than ($>$)	20.0	deg	25.2	Pass	+25.84

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 1

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 46-50(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.067
Displacement t	10088
Heel deg	-0.7
Draft at FP m	5.225
Draft at AP m	4.910
Draft at LCF m	5.059
Trim (+ve by stern) m	-0.315
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.386
Wetted Area m ²	2916.911
Waterpl. Area m ²	2105.777
Prismatic coeff. (Cp)	0.857
Block coeff. (Cb)	0.832
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.971
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.944
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.888
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.249
KB m	2.627
KMt m	13.039
KML m	136.731
Immersion (TPc) tonne/cm	21.584
MTC tonne.m	142.883

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 82.204 m)		0.686
Deck Edge (freeboard pos = 82.204 m)		0.762

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.811	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.7	Pass	+104.62

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp. %: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 2

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 46-50(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.067
Displacement t	10088
Heel deg	0.7
Draft at FP m	5.225
Draft at AP m	4.910
Draft at LCF m	5.059
Trim (+ve by stern) m	-0.315
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.386
Wetted Area m ²	2916.911
Waterpl. Area m ²	2105.777
Prismatic coeff. (Cp)	0.857
Block coeff. (Cb)	0.832
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.971
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.944
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.888
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.249
KB m	2.627
KMt m	13.039
KML m	136.731
Immersion (TPC) tonne/cm	21.584
MTc tonne.m	142.883

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 82.204 m)		0.686
Deck Edge (freeboard pos = 82.204 m)		0.762

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.811	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.7	Pass	+95.38

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);
Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1
Damage Case - DCase 3
Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 41-46(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.125
Displacement t	10089
Heel deg	-2.4
Draft at FP m	5.380
Draft at AP m	4.870
Draft at LCF m	5.113
Trim (+ve by stern) m	-0.510
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.406
Wetted Area m ²	2927.275
Waterpl. Area m ²	2113.042
Prismatic coeff. (Cp)	0.838
Block coeff. (Cb)	0.765
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.913
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.947
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.898
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.574
KB m	2.671
KMt m	12.786
KML m	141.232
Immersion (TPC) tonne/cm	21.659
MTC tonne.m	147.982

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 80.356 m)		0.191
Deck Edge (freeboard pos = 80.356 m)		0.267

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.562	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.4	Pass	+116.17

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 4

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 41-46(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.132
Displacement t	10088
Heel deg	-0.9
Draft at FP m	5.408
Draft at AP m	4.856
Draft at LCF m	5.119
Trim (+ve by stern) m	-0.552
WL Length m	91.442
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2928.892
Waterpl. Area m ²	2110.092
Prismatic coeff. (Cp)	0.834
Block coeff. (Cb)	0.806
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.966
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.946
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.900
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.540
KB m	2.675
KMt m	13.183
KML m	141.065
Immersion (TPc) tonne/cm	21.628
MTc tonne.m	147.678

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 84.051 m)		0.49
Deck Edge (freeboard pos = 84.051 m)		0.566

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin ‰
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.955	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.9	Pass	+105.77

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 5

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 41-46(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.132
Displacement t	10088
Heel deg	0.9
Draft at FP m	5.408
Draft at AP m	4.856
Draft at LCF m	5.119
Trim (+ve by stern) m	-0.552
WL Length m	91.442
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2928.892
Waterpl. Area m ²	2110.092
Prismatic coeff. (Cp)	0.834
Block coeff. (Cb)	0.806
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.966
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.946
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.900
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.540
KB m	2.675
KMt m	13.183
KML m	141.065
Immersion (TPc) tonne/cm	21.628
MTC tonne.m	147.678

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 84.051 m)		0.49
Deck Edge (freeboard pos = 84.051 m)		0.566

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.955	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.9	Pass	+94.23

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107

sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 6

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 41-46(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.125
Displacement t	10089
Heel deg	2.4
Draft at FP m	5.380
Draft at AP m	4.870
Draft at LCF m	5.113
Trim (+ve by stern) m	-0.510
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.406
Wetted Area m ²	2927.275
Waterpl. Area m ²	2113.042
Prismatic coeff. (Cp)	0.838
Block coeff. (Cb)	0.765
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.913
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.947
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.898
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.574
KB m	2.671
KMt m	12.786
KML m	141.232
Immersion (TPc) tonne/cm	21.659
MTc tonne.m	147.982

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 80.356 m)		0.191
Deck Edge (freeboard pos = 80.356 m)		0.267

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.562	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.4	Pass	+83.83

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);
Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 7

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 36-41(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.143
Displacement t	10088
Heel deg	-2.8
Draft at FP m	5.355
Draft at AP m	4.931
Draft at LCF m	5.134
Trim (+ve by stern) m	-0.424
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.414
Wetted Area m ²	2930.527
Waterpl. Area m ²	2111.010
Prismatic coeff. (Cp)	0.839
Block coeff. (Cb)	0.755
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.900
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.946
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.894
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.766
KB m	2.689
KMt m	12.773
KML m	144.067
Immersion (TPc) tonne/cm	21.638
MTC tonne.m	151.155

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 80.356 m)		0.121

Key point	Type	Freeboard m
Deck Edge (freeboard pos = 80.356 m)		0.197

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.551	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.8	Pass	+118.86

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 8

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 36-41(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.132
Displacement t	10088
Heel deg	-0.9
Draft at FP m	5.328
Draft at AP m	4.936
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	-0.392
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2928.835
Waterpl. Area m ²	2110.001
Prismatic coeff. (Cp)	0.842
Block coeff. (Cb)	0.813
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.946
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.901
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.780
KB m	2.678
KMt m	13.187
KML m	144.302
Immersion (TPc) tonne/cm	21.628
MTc tonne.m	151.244

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 82.204 m)		0.551
Deck Edge (freeboard pos = 82.204 m)		0.627

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.959	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.9	Pass	+105.89

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 9

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 36-41(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.132
Displacement t	10088
Heel deg	0.9
Draft at FP m	5.328
Draft at AP m	4.936
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	-0.392
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2928.835
Waterpl. Area m ²	2110.001
Prismatic coeff. (Cp)	0.842
Block coeff. (Cb)	0.813
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.946
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.901
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.780
KB m	2.678
KMt m	13.187

KML m	144.302
Immersion (TPC) tonne/cm	21.628
MTc tonne.m	151.244

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 82.204 m)		0.551
Deck Edge (freeboard pos = 82.204 m)		0.627

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.959	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.9	Pass	+94.11

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107

sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 10

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 36-41(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.143
Displacement t	10088
Heel deg	2.8
Draft at FP m	5.355
Draft at AP m	4.931
Draft at LCF m	5.134
Trim (+ve by stern) m	-0.424
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.414
Wetted Area m ²	2930.527
Waterpl. Area m ²	2111.010
Prismatic coeff. (Cp)	0.839
Block coeff. (Cb)	0.755
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.900
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.946

LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.894
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.766
KB m	2.689
KMt m	12.773
KML m	144.067
Immersion (TPc) tonne/cm	21.638
MTC tonne.m	151.155

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 80.356 m)		0.121
Deck Edge (freeboard pos = 80.356 m)		0.197

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.551	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.8	Pass	+81.14

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 11

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 31-36(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.138
Displacement t	10088
Heel deg	-2.8
Draft at FP m	5.253
Draft at AP m	5.022
Draft at LCF m	5.133
Trim (+ve by stern) m	-0.232
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.413
Wetted Area m ²	2929.432
Waterpl. Area m ²	2110.492

Prismatic coeff. (Cp)	0.850
Block coeff. (Cb)	0.765
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.900
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.891
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.994
KB m	2.687
KMt m	12.771
KML m	146.254
Immersion (TPc) tonne/cm	21.633
MTc tonne.m	153.559

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 79.433 m)		0.206
Deck Edge (freeboard pos = 79.433 m)		0.282

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.548	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.8	Pass	+118.56

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107

sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 12

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 31-36(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.128
Displacement t	10088
Heel deg	-0.9
Draft at FP m	5.232
Draft at AP m	5.023
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	-0.209

WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2927.963
Waterpl. Area m ²	2109.697
Prismatic coeff. (Cp)	0.853
Block coeff. (Cb)	0.823
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.946
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.891
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.016
KB m	2.678
KMt m	13.183
KML m	146.519
Immersion (TPc) tonne/cm	21.624
MTc tonne.m	153.688

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 80.356 m)		0.63
Deck Edge (freeboard pos = 80.356 m)		0.706

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.955	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.9	Pass	+105.80

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);
Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 13

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 31-36(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.128
Displacement t	10088
Heel deg	0.9

Draft at FP m	5.232
Draft at AP m	5.023
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	-0.209
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2927.963
Waterpl. Area m ²	2109.697
Prismatic coeff. (Cp)	0.853
Block coeff. (Cb)	0.823
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.946
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.891
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.016
KB m	2.678
KMt m	13.183
KML m	146.519
Immersion (TPc) tonne/cm	21.624
MTc tonne.m	153.688

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 80.356 m)		0.63
Deck Edge (freeboard pos = 80.356 m)		0.706

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.955	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.9	Pass	+94.20

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107

sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 14

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 31-36(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.138
Displacement t	10088
Heel deg	2.8
Draft at FP m	5.253
Draft at AP m	5.022
Draft at LCF m	5.133
Trim (+ve by stern) m	-0.232
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.413
Wetted Area m ²	2929.432
Waterpl. Area m ²	2110.492
Prismatic coeff. (Cp)	0.850
Block coeff. (Cb)	0.765
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.900
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.891
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	43.994
KB m	2.687
KMt m	12.771
KML m	146.254
Immersion (TPc) tonne/cm	21.633
MTC tonne.m	153.559

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 79.433 m)		0.206
Deck Edge (freeboard pos = 79.433 m)		0.282

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.548	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.8	Pass	+81.44

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107

sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 15

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 26-31(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.134
Displacement t	10088
Heel deg	-2.8
Draft at FP m	5.154
Draft at AP m	5.113
Draft at LCF m	5.133
Trim (+ve by stern) m	-0.041
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.412
Wetted Area m^2	2928.467
Waterpl. Area m^2	2109.912
Prismatic coeff. (Cp)	0.860
Block coeff. (Cb)	0.774
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.900
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.880
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.220
KB m	2.687
KMt m	12.769
KML m	147.444
Immersion (TPC) tonne/cm	21.627
MTc tonne.m	154.870

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 77.585 m)		0.283
Deck Edge (freeboard pos = 77.585 m)		0.359

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.546	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.8	Pass	+118.43

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100)); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 16

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m^3)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 26-31(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.124
Displacement t	10088
Heel deg	-0.9
Draft at FP m	5.140
Draft at AP m	5.108
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	-0.032
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2927.097
Waterpl. Area m ²	2109.137
Prismatic coeff. (Cp)	0.862
Block coeff. (Cb)	0.832
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.946
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.880
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.246
KB m	2.677
KMt m	13.180
KML m	147.707
Immersion (TPc) tonne/cm	21.619
MTc tonne.m	154.998

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 78.509 m)		0.7
Deck Edge (freeboard pos = 78.509 m)		0.776

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.952	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.9	Pass	+105.77

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);
Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 17

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL
 Void 26-31(CS) Fully flooded 100
 Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.124
Displacement t	10088
Heel deg	0.9
Draft at FP m	5.140
Draft at AP m	5.108
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	-0.032
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m^2	2927.097
Waterpl. Area m^2	2109.137
Prismatic coeff. (Cp)	0.862
Block coeff. (Cb)	0.832
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.946
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.880
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.246
KB m	2.677
KMt m	13.180
KML m	147.707
Immersion (TPc) tonne/cm	21.619
MTc tonne.m	154.998

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 78.509 m)		0.7
Deck Edge (freeboard pos = 78.509 m)		0.776

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.952	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.9	Pass	+94.23

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
 Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);
 Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 18

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 26-31(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.134
Displacement t	10088
Heel deg	2.8
Draft at FP m	5.154
Draft at AP m	5.113
Draft at LCF m	5.133
Trim (+ve by stern) m	-0.041
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.412
Wetted Area m ²	2928.467
Waterpl. Area m ²	2109.912
Prismatic coeff. (Cp)	0.860
Block coeff. (Cb)	0.774
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.900
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.880
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.220
KB m	2.687
KMt m	12.769
KML m	147.444
Immersion (TPC) tonne/cm	21.627
MTC tonne.m	154.870

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 77.585 m)		0.283
Deck Edge (freeboard pos = 77.585 m)		0.359

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.546	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.8	Pass	+81.57

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 19

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 21-26(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.131
Displacement t	10088
Heel deg	-2.8
Draft at FP m	5.057
Draft at AP m	5.205
Draft at LCF m	5.133
Trim (+ve by stern) m	0.147
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.412
Wetted Area m ²	2927.693
Waterpl. Area m ²	2109.339
Prismatic coeff. (Cp)	0.854
Block coeff. (Cb)	0.769
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.900
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.868
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.447
KB m	2.687
KMt m	12.767
KML m	147.659
Immersion (TPc) tonne/cm	21.621
MTc tonne.m	155.109

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.227
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.303

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.545	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.8	Pass	+118.44

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
 Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);
 Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 20

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 21-26(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.122
Displacement t	10088
Heel deg	-0.9
Draft at FP m	5.050
Draft at AP m	5.194
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	0.144
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2926.122
Waterpl. Area m ²	2108.229
Prismatic coeff. (Cp)	0.856
Block coeff. (Cb)	0.826
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.869
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.468
KB m	2.677
KMt m	13.177
KML m	147.847
Immersion (TPc) tonne/cm	21.609
MTc tonne.m	155.154

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.644
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.72

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin ‰
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.949	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.9	Pass	+105.77

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 21

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 21-26(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.122
Displacement t	10088
Heel deg	0.9
Draft at FP m	5.050
Draft at AP m	5.194
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	0.144
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2926.122
Waterpl. Area m ²	2108.229
Prismatic coeff. (Cp)	0.856
Block coeff. (Cb)	0.826
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.869
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.468
KB m	2.677
KMt m	13.177
KML m	147.847
Immersion (TPc) tonne/cm	21.609
MTc tonne.m	155.154

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.644
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.72

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.949	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.9	Pass	+94.23

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 22

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 21-26(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.131
Displacement t	10088
Heel deg	2.8
Draft at FP m	5.057
Draft at AP m	5.205
Draft at LCF m	5.133
Trim (+ve by stern) m	0.147
WL Length m	91.440
Beam max extents on WL m	24.412
Wetted Area m ²	2927.693
Waterpl. Area m ²	2109.339
Prismatic coeff. (Cp)	0.854
Block coeff. (Cb)	0.769
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.900
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.868
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.447
KB m	2.687
KMt m	12.767
KML m	147.659
Immersion (TPc) tonne/cm	21.621
MTC tonne.m	155.109

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.227
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.303

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.545	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.8	Pass	+81.56

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107

sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 23

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 16-21(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.129
Displacement t	10088
Heel deg	-2.8
Draft at FP m	4.960
Draft at AP m	5.298
Draft at LCF m	5.133
Trim (+ve by stern) m	0.338
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.413
Wetted Area m ²	2926.942
Waterpl. Area m ²	2108.664
Prismatic coeff. (Cp)	0.843
Block coeff. (Cb)	0.759
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.901
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.856
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.673
KB m	2.688
KMt m	12.766
KML m	146.876
Immersion (TPc) tonne/cm	21.614
MTc tonne.m	154.248

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.131
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.206

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.543	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.8	Pass	+118.60

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 24

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 16-21(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.120
Displacement t	10088
Heel deg	-0.9
Draft at FP m	4.959
Draft at AP m	5.281
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	0.322
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2924.964
Waterpl. Area m ²	2106.903
Prismatic coeff. (Cp)	0.845
Block coeff. (Cb)	0.816
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.856
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.681
KB m	2.678
KMt m	13.173
KML m	146.931
Immersion (TPC) tonne/cm	21.596
MTc tonne.m	154.147

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.556
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.632

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.945	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.9	Pass	+105.82

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp. %: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 25

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 16-21(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.120
Displacement t	10088
Heel deg	0.9
Draft at FP m	4.959
Draft at AP m	5.281
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	0.322
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2924.973
Waterpl. Area m ²	2106.903
Prismatic coeff. (Cp)	0.845
Block coeff. (Cb)	0.816
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.856
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.681
KB m	2.678
KMt m	13.173
KML m	146.931
Immersion (TPc) tonne/cm	21.596

MTc tonne.m	154.147

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.556
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.632

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.945	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.9	Pass	+94.18

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp. %: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 26

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 16-21(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.129
Displacement t	10088
Heel deg	2.8
Draft at FP m	4.960
Draft at AP m	5.298
Draft at LCF m	5.133
Trim (+ve by stern) m	0.338
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.413
Wetted Area m ²	2926.960
Waterpl. Area m ²	2108.664
Prismatic coeff. (Cp)	0.843
Block coeff. (Cb)	0.759
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.901
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.856
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.673

KB m	2.688
KMt m	12.766
KML m	146.876
Immersion (TPc) tonne/cm	21.614
MTc tonne.m	154.248

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.131
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.206

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.543	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.8	Pass	+81.40

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%. 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 27

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 11-16(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.129
Displacement t	10088
Heel deg	-2.8
Draft at FP m	4.861
Draft at AP m	5.397
Draft at LCF m	5.134
Trim (+ve by stern) m	0.536
WL Length m	91.442
Beam max extents on WL m	24.414
Wetted Area m ²	2925.740
Waterpl. Area m ²	2107.190
Prismatic coeff. (Cp)	0.831
Block coeff. (Cb)	0.749

Max Sect. area coeff. (Cm)	0.901
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.944
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.842
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.881
KB m	2.690
KMt m	12.764
KML m	144.945
Immersion (TPc) tonne/cm	21.599
MTc tonne.m	152.122

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.025
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.101

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.542	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.8	Pass	+118.90

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 28

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 11-16(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.119
Displacement t	10088
Heel deg	-0.9
Draft at FP m	4.868
Draft at AP m	5.371
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	0.503
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.387

Wetted Area m ²	2923.909
Waterpl. Area m ²	2105.487
Prismatic coeff. (Cp)	0.834
Block coeff. (Cb)	0.805
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.944
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.848
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.893
KB m	2.679
KMt m	13.169
KML m	145.039
Immersion (TPc) tonne/cm	21.581
MTc tonne.m	152.056

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.091 m)		0.465
Deck Edge (freeboard pos = 0.091 m)		0.541

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.941	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.9	Pass	+105.91

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107

sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 29

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 11-16(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.119
Displacement t	10088
Heel deg	0.9
Draft at FP m	4.868
Draft at AP m	5.371

Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	0.503
WL Length m	91.441
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2923.910
Waterpl. Area m ²	2105.487
Prismatic coeff. (Cp)	0.834
Block coeff. (Cb)	0.805
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.944
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.848
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.893
KB m	2.679
KMt m	13.169
KML m	145.039
Immersion (TPc) tonne/cm	21.581
MTc tonne.m	152.056

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.091 m)		0.465
Deck Edge (freeboard pos = 0.091 m)		0.541

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.941	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.9	Pass	+94.09

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp. %: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 30

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 11-16(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.129

Displacement t	10088
Heel deg	2.8
Draft at FP m	4.861
Draft at AP m	5.397
Draft at LCF m	5.134
Trim (+ve by stern) m	0.536
WL Length m	91.442
Beam max extents on WL m	24.414
Wetted Area m^2	2925.742
Waterpl. Area m^2	2107.190
Prismatic coeff. (Cp)	0.831
Block coeff. (Cb)	0.749
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.901
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.944
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.842
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	44.881
KB m	2.690
KMt m	12.764
KML m	144.945
Immersion (TPc) tonne/cm	21.599
MTc tonne.m	152.122

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.025
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.101

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.542	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.8	Pass	+81.10

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107

sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 31

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m^3)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 6-11(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.129
Displacement t	10088
Heel deg	-2.9
Draft at FP m	4.759
Draft at AP m	5.499
Draft at LCF m	5.134
Trim (+ve by stern) m	0.739
WL Length m	91.372
Beam max extents on WL m	24.415
Wetted Area m ²	2924.808
Waterpl. Area m ²	2104.603
Prismatic coeff. (Cp)	0.820
Block coeff. (Cb)	0.738
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.900
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.943
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.837
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	45.083
KB m	2.692
KMt m	12.756
KML m	141.812
Immersion (TPC) tonne/cm	21.572
MTc tonne.m	148.669

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		-0.09
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		-0.014

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.534	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.9	Pass	+119.37

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp. %: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 32

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 6-11(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.120
Displacement t	10089
Heel deg	-0.9
Draft at FP m	4.772
Draft at AP m	5.468
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	0.696
WL Length m	91.347
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2924.841
Waterpl. Area m ²	2105.742
Prismatic coeff. (Cp)	0.824
Block coeff. (Cb)	0.795
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.835
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	45.141
KB m	2.681
KMt m	13.165
KML m	142.523
Immersion (TPc) tonne/cm	21.584
MTc tonne.m	149.296

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.091 m)		0.364
Deck Edge (freeboard pos = 0.091 m)		0.439

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.937	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.9	Pass	+106.04

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107

sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 33

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 6-11(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.120
Displacement t	10089
Heel deg	0.9
Draft at FP m	4.772
Draft at AP m	5.468
Draft at LCF m	5.124
Trim (+ve by stern) m	0.696
WL Length m	91.347
Beam max extents on WL m	24.387
Wetted Area m ²	2924.841
Waterpl. Area m ²	2105.742
Prismatic coeff. (Cp)	0.824
Block coeff. (Cb)	0.795
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.965
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.945
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.835
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	45.141
KB m	2.681
KMt m	13.165
KML m	142.523
Immersion (TPc) tonne/cm	21.584
MTC tonne.m	149.296

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.091 m)		0.364
Deck Edge (freeboard pos = 0.091 m)		0.439

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.937	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.9	Pass	+93.96

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100)); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);
Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 34

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 6-11(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.129
Displacement t	10088
Heel deg	2.9
Draft at FP m	4.759
Draft at AP m	5.499
Draft at LCF m	5.134
Trim (+ve by stern) m	0.739
WL Length m	91.372
Beam max extents on WL m	24.415
Wetted Area m^2	2924.808
Waterpl. Area m^2	2104.603
Prismatic coeff. (Cp)	0.820
Block coeff. (Cb)	0.738
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.900
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.943
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.837
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	45.083
KB m	2.692
KMt m	12.756
KML m	141.812
Immersion (TPc) tonne/cm	21.572
MTc tonne.m	148.669

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		-0.09
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		-0.014

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.534	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.9	Pass	+80.63

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100);

Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 35

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 0-6(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.094
Displacement t	10088
Heel deg	-2.3
Draft at FP m	4.722
Draft at AP m	5.467
Draft at LCF m	5.096
Trim (+ve by stern) m	0.744
WL Length m	91.314
Beam max extents on WL m	24.404
Wetted Area m ²	2918.960
Waterpl. Area m ²	2094.296
Prismatic coeff. (Cp)	0.826
Block coeff. (Cb)	0.758
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.918
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.940
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.836
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	45.577
KB m	2.651
KMt m	12.610
KML m	136.357
Immersion (TPc) tonne/cm	21.467
MTc tonne.m	142.578

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.071
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.147

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.386	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.3	Pass	+115.33

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 36

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 0-6(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.086
Displacement t	10088
Heel deg	-0.7
Draft at FP m	4.742
Draft at AP m	5.429
Draft at LCF m	5.086
Trim (+ve by stern) m	0.687
WL Length m	91.305
Beam max extents on WL m	24.386
Wetted Area m ²	2918.200
Waterpl. Area m ²	2093.876
Prismatic coeff. (Cp)	0.830
Block coeff. (Cb)	0.808
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.973
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.940
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.837
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	45.607
KB m	2.644
KMt m	13.110
KML m	136.569
Immersion (TPc) tonne/cm	21.462
MTc tonne.m	142.713

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.091 m)		0.45
Deck Edge (freeboard pos = 0.091 m)		0.526

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.882	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.7	Pass	+104.52

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100);
Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 37

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 0-6(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.086
Displacement t	10088
Heel deg	0.7
Draft at FP m	4.742
Draft at AP m	5.429
Draft at LCF m	5.086
Trim (+ve by stern) m	0.687
WL Length m	91.305
Beam max extents on WL m	24.386
Wetted Area m ²	2918.200
Waterpl. Area m ²	2093.876
Prismatic coeff. (Cp)	0.830
Block coeff. (Cb)	0.808
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.973
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.940
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.837
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	45.607
KB m	2.644
KMt m	13.110
KML m	136.569
Immersion (TPc) tonne/cm	21.462
MTC tonne.m	142.713

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.091 m)		0.45
Deck Edge (freeboard pos = 0.091 m)		0.526

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin ‰
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.882	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.7	Pass	+95.48

Equilibrium Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.

Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 38

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 0-6(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1298.000	1298.000	44.010	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	8790.000	8790.000	45.000	0.000	7.396	0.000	User Specified
Total Loadgroup			10088.000	44.873	0.000	7.229	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.229		

Draft Amidships m	5.094
Displacement t	10088
Heel deg	2.3
Draft at FP m	4.722
Draft at AP m	5.467
Draft at LCF m	5.096
Trim (+ve by stern) m	0.744
WL Length m	91.314
Beam max extents on WL m	24.404
Wetted Area m ²	2918.960
Waterpl. Area m ²	2094.296
Prismatic coeff. (Cp)	0.826
Block coeff. (Cb)	0.758
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.918
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.940
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	44.836
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	45.577
KB m	2.651
KMt m	12.610
KML m	136.357
Immersion (TPc) tonne/cm	21.467
MTc tonne.m	142.578

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.924 m)		0.071
Deck Edge (freeboard pos = 0.924 m)		0.147

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.386	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.3	Pass	+84.67

Lampiran 8 Perhitungan Stabilitas (*Intact Stability dan Damage Stability*)

kapal TK. MG-3306

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: F:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum:

Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG):

0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Specific gravity	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship		1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo		1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup				12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction							0.000		
VCG fluid							7.831		

Draft Amidships m	4.944
Displacement t	12795
Heel deg	0.0
Draft at FP m	4.374
Draft at AP m	5.513
Draft at LCF m	4.960
Trim (+ve by stern) m	1.139
WL Length m	99.970
Beam max extents on WL m	27.432
Wetted Area m ²	3514.502
Waterpl. Area m ²	2678.039
Prismatic coeff. (Cp)	0.842
Block coeff. (Cb)	0.840
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.998
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.977
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.020
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.858
KB m	2.567
KMt m	15.696
KML m	173.728
Immersion (TPc) tonne/cm	27.450
MTc tonne.m	211.046

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0 m)		0.507
Deck Edge (freeboard pos = 0 m)		0.582

Stability Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

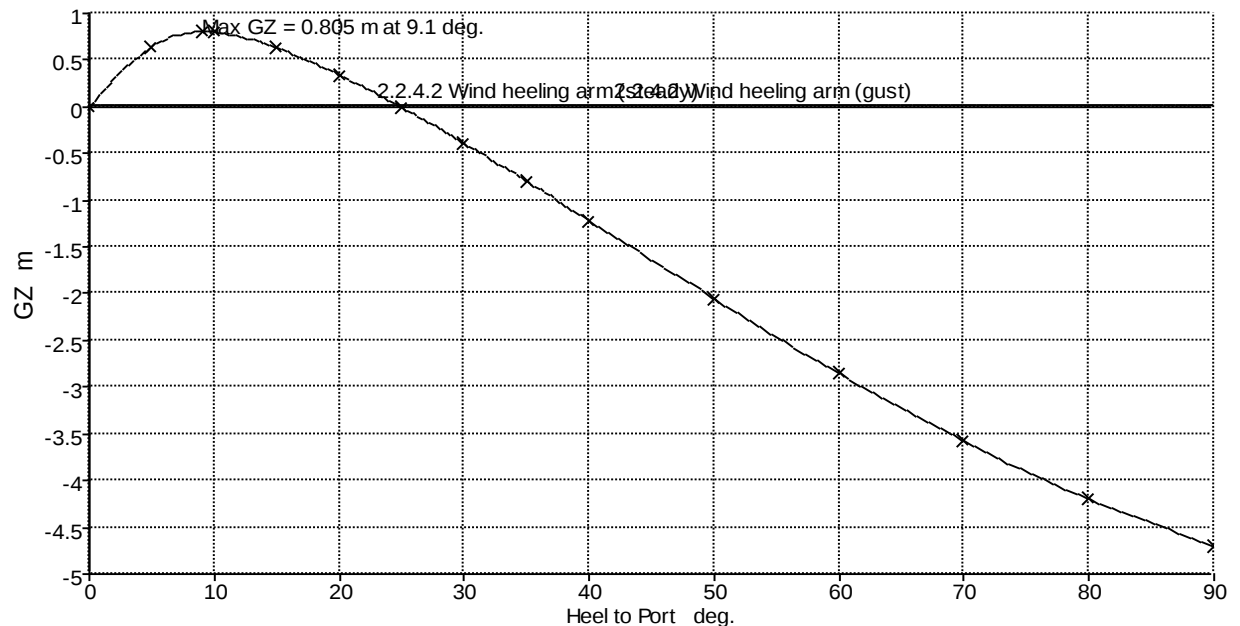
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		



Heel to Port deg	GZ m	Displacement t
0.0	0.000	12795
5.0	0.644	12795
10.0	0.800	12794
15.0	0.631	12794
20.0	0.344	12794
25.0	-0.003	12795
30.0	-0.386	12794
35.0	-0.795	12795
40.0	-1.215	12795
50.0	-2.054	12795
60.0	-2.853	12796
70.0	-3.576	12795
80.0	-4.195	12796
90.0	-4.691	12796

Key point	Type	Immersion angle deg	Emergence angle deg
Margin Line (immersion pos = 0.101 m)		2	n/a
Deck Edge (immersion pos = 0.101 m)		2.3	n/a

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
2.2 Pontoons	2.2.4.2 Wind heeling arm					
	Wind arm: $a P A (h - H) / (g \text{ disp.}) \cos^n(\phi)$					
	constant: $a =$	0.99997				
	wind pressure: $P =$	540.0	Pa			
	area centroid height (from zero point): $h =$	8.096	m			
	additional area: $A =$	402.336	m ²			
	$H =$ mean draft / 2	2.472	m			
	cosine power: $n =$	0				
	gust ratio	1.5				
	Intermediate values					
	Model windage area		m ²	115.899		
	Model windage area centroid height (from zero point)		m	5.520		
	Total windage area		m ²	518.235		
	Total windage area centroid height (from zero point)		m	7.520		
	Heel arm amplitude		m	0.011		
2.2 Pontoons	2.2.4.1 GZ area: to Max GZ				Pass	
	from the greater of					
	angle of equilibrium	0.0	deg	0.0		
	to the lesser of					
	angle of max. GZ	9.1	deg	9.1		
	shall be greater than (>)	0.0800	m.rad	0.0842	Pass	+5.19
2.2 Pontoons	2.2.4.2 Angle of equilibrium ratio				Pass	
	2.2.4.2 Wind heeling arm					
	Ratio of equilibrium angle to	DeckEdgeImmersionAngle				
	shall be less than (<)	50.00	%	3.23	Pass	+93.54
	Intermediate values					
	Equilibrium angle		deg	0.1		
	Deck edge immersion angle		deg	2.3		
2.2 Pontoons	2.2.4.3 Angle of vanishing stability				Pass	
	shall be greater than (>)	20.0	deg	25.0	Pass	+24.80

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 1

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 51-55(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	4.960
Displacement t	12795
Heel deg	-0.3
Draft at FP m	4.435
Draft at AP m	5.485
Draft at LCF m	4.978
Trim (+ve by stern) m	1.050
WL Length m	100.053
Beam max extents on WL m	27.432
Wetted Area m ²	3518.977
Waterpl. Area m ²	2659.898
Prismatic coeff. (Cp)	0.844
Block coeff. (Cb)	0.833
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.986
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.969
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.021
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.542
KB m	2.571
KMt m	15.574
KML m	170.595
Immersion (TPc) tonne/cm	27.264
MTc tonne.m	207.062

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.471
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.546

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.744	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.3	Pass	+101.81

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 2

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL
Void 51-55(CP) Fully flooded 100
Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	4.983
Displacement t	12795
Heel deg	-0.2
Draft at FP m	4.522
Draft at AP m	5.444
Draft at LCF m	5.003
Trim (+ve by stern) m	0.922
WL Length m	100.160
Beam max extents on WL m	27.432
Wetted Area m^2	3525.469
Waterpl. Area m^2	2637.672
Prismatic coeff. (Cp)	0.848
Block coeff. (Cb)	0.839
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.989
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.960
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.026
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.133
KB m	2.577
KMt m	15.662
KML m	166.347
Immersion (TPc) tonne/cm	27.036
MTc tonne.m	201.654

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.528
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.604

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.832	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.2	Pass	+101.35

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%. 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 3

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 51-55(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	4.983
Displacement t	12795
Heel deg	0.2
Draft at FP m	4.522
Draft at AP m	5.444
Draft at LCF m	5.003
Trim (+ve by stern) m	0.922
WL Length m	100.160
Beam max extents on WL m	27.432
Wetted Area m ²	3525.469
Waterpl. Area m ²	2637.672
Prismatic coeff. (Cp)	0.848
Block coeff. (Cb)	0.839
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.989
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.960
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.026
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.133
KB m	2.577
KMt m	15.662
KML m	166.347
Immersion (TPC) tonne/cm	27.036
MTc tonne.m	201.654

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.528
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.604

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.832	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.2	Pass	+98.65

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp. %: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1
Damage Case - DCase 4

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 51-55(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	4.960
Displacement t	12795
Heel deg	0.3
Draft at FP m	4.435
Draft at AP m	5.485
Draft at LCF m	4.978
Trim (+ve by stern) m	1.050
WL Length m	100.053
Beam max extents on WL m	27.432
Wetted Area m ²	3518.977
Waterpl. Area m ²	2659.898
Prismatic coeff. (Cp)	0.844
Block coeff. (Cb)	0.833
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.986
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.969
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.021
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.542
KB m	2.571
KMt m	15.574
KML m	170.595
Immersion (TPc) tonne/cm	27.264
MTc tonne.m	207.062

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.471
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.546

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.744	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.3	Pass	+98.19

Equilibrium Calculation - MG3306
Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 5

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 46-51(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.054
Displacement t	12794
Heel deg	-1.7
Draft at FP m	4.747
Draft at AP m	5.361
Draft at LCF m	5.067
Trim (+ve by stern) m	0.614
WL Length m	100.484
Beam max extents on WL m	27.444
Wetted Area m ²	3544.232
Waterpl. Area m ²	2628.858
Prismatic coeff. (Cp)	0.855
Block coeff. (Cb)	0.795
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.931
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.042
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.140
KB m	2.615
KMt m	15.255
KML m	168.054
Immersion (TPc) tonne/cm	26.946
MTc tonne.m	203.897

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.258
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.334

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.427	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-1.7	Pass	+111.19

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 Bkl Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 6

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 46-51(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.061
Displacement t	12794
Heel deg	-0.6
Draft at FP m	4.771
Draft at AP m	5.350
Draft at LCF m	5.074
Trim (+ve by stern) m	0.579
WL Length m	100.486
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3542.829
Waterpl. Area m ²	2623.080
Prismatic coeff. (Cp)	0.856
Block coeff. (Cb)	0.831
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.971
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.952
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.043
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.052
KB m	2.619
KMt m	15.699
KML m	167.160
Immersion (TPc) tonne/cm	26.887
MTc tonne.m	202.680

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.516
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.592

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.869	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.6	Pass	+104.31

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 7

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 46-51(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.061
Displacement t	12794
Heel deg	0.6
Draft at FP m	4.771
Draft at AP m	5.350
Draft at LCF m	5.074
Trim (+ve by stern) m	0.579
WL Length m	100.486
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3542.829
Waterpl. Area m ²	2623.080
Prismatic coeff. (Cp)	0.856
Block coeff. (Cb)	0.831
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.971
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.952
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.043
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.052
KB m	2.619
KMt m	15.699
KML m	167.160
Immersion (TPc) tonne/cm	26.887
MTc tonne.m	202.680

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.516
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.592

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.869	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.6	Pass	+95.69

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 8

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 46-51(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.054
Displacement t	12794
Heel deg	1.7
Draft at FP m	4.747
Draft at AP m	5.361
Draft at LCF m	5.067
Trim (+ve by stern) m	0.614
WL Length m	100.484
Beam max extents on WL m	27.444
Wetted Area m ²	3544.232
Waterpl. Area m ²	2628.858
Prismatic coeff. (Cp)	0.855
Block coeff. (Cb)	0.795
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.931
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.042
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.140
KB m	2.615
KMt m	15.255
KML m	168.054
Immersion (TPc) tonne/cm	26.946
MTc tonne.m	203.897

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.258
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.334

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.427	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	1.7	Pass	+88.81

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 9

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 41-46(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.071
Displacement t	12795
Heel deg	-2.0
Draft at FP m	4.739
Draft at AP m	5.404
Draft at LCF m	5.085
Trim (+ve by stern) m	0.666
WL Length m	100.481
Beam max extents on WL m	27.448
Wetted Area m ²	3547.353
Waterpl. Area m ²	2626.496
Prismatic coeff. (Cp)	0.849
Block coeff. (Cb)	0.781
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.920
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.952
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.033
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.310
KB m	2.630
KMt m	15.238
KML m	170.908
Immersion (TPC) tonne/cm	26.922
MTc tonne.m	207.575

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.142
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.218

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.411	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.0	Pass	+113.20

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 10

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 41-46(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.064
Displacement t	12794
Heel deg	-0.7
Draft at FP m	4.720
Draft at AP m	5.408
Draft at LCF m	5.077
Trim (+ve by stern) m	0.689
WL Length m	100.422
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3546.188
Waterpl. Area m ²	2625.467
Prismatic coeff. (Cp)	0.849
Block coeff. (Cb)	0.823
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.970
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.038
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.317
KB m	2.624
KMt m	15.701
KML m	170.989
Immersion (TPc) tonne/cm	26.911

MTc tonne.m	207.553

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.451
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.527

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.871	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.7	Pass	+104.50

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100)); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 11

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 41-46(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.064
Displacement t	12794
Heel deg	0.7
Draft at FP m	4.720
Draft at AP m	5.408
Draft at LCF m	5.077
Trim (+ve by stern) m	0.689
WL Length m	100.422
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3546.188
Waterpl. Area m ²	2625.467
Prismatic coeff. (Cp)	0.849
Block coeff. (Cb)	0.823
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.970
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.038
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.317

KB m	2.624
KMt m	15.701
KML m	170.989
Immersion (TPc) tonne/cm	26.911
MTc tonne.m	207.553

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.451
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.527

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.871	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.7	Pass	+95.50

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 12

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 41-46(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.071
Displacement t	12795
Heel deg	2.0
Draft at FP m	4.739
Draft at AP m	5.404
Draft at LCF m	5.085
Trim (+ve by stern) m	0.666
WL Length m	100.481
Beam max extents on WL m	27.448
Wetted Area m ²	3547.353
Waterpl. Area m ²	2626.496
Prismatic coeff. (Cp)	0.849
Block coeff. (Cb)	0.781

Max Sect. area coeff. (Cm)	0.920
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.952
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.033
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.310
KB m	2.630
KMt m	15.238
KML m	170.908
Immersion (TPc) tonne/cm	26.922
MTc tonne.m	207.575

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.142
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.218

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.411	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.0	Pass	+86.80

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 13

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 36-41(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.070
Displacement t	12795
Heel deg	-2.0
Draft at FP m	4.669
Draft at AP m	5.472
Draft at LCF m	5.085
Trim (+ve by stern) m	0.803
WL Length m	100.394
Beam max extents on WL m	27.449

Wetted Area m ²	3545.873
Waterpl. Area m ²	2624.736
Prismatic coeff. (Cp)	0.840
Block coeff. (Cb)	0.774
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.921
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.952
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.032
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.494
KB m	2.632
KMt m	15.235
KML m	172.986
Immersion (TPC) tonne/cm	26.904
MTc tonne.m	210.217

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.073
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.149

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.409	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.0	Pass	+113.25

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKL Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 14

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 36-41(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.063
Displacement t	12794
Heel deg	-0.6
Draft at FP m	4.652
Draft at AP m	5.474

Draft at LCF m	5.078
Trim (+ve by stern) m	0.821
WL Length m	100.336
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3544.625
Waterpl. Area m ²	2623.603
Prismatic coeff. (Cp)	0.841
Block coeff. (Cb)	0.817
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.972
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.031
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.500
KB m	2.626
KMt m	15.698
KML m	173.049
Immersion (TPC) tonne/cm	26.892
MTc tonne.m	210.173

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.396
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.471

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.868	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.6	Pass	+104.22

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 15

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 36-41(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.063

Displacement t	12794
Heel deg	0.6
Draft at FP m	4.652
Draft at AP m	5.474
Draft at LCF m	5.078
Trim (+ve by stern) m	0.821
WL Length m	100.336
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m^2	3544.625
Waterpl. Area m^2	2623.603
Prismatic coeff. (Cp)	0.841
Block coeff. (Cb)	0.817
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.972
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.031
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.500
KB m	2.626
KMt m	15.698
KML m	173.049
Immersion (TPc) tonne/cm	26.892
MTc tonne.m	210.173

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.396
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.471

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.868	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.6	Pass	+95.78

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum:

Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG):

0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 16

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m^3)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 36-41(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.070
Displacement t	12795
Heel deg	2.0
Draft at FP m	4.669
Draft at AP m	5.472
Draft at LCF m	5.085
Trim (+ve by stern) m	0.803
WL Length m	100.394
Beam max extents on WL m	27.449
Wetted Area m ²	3545.873
Waterpl. Area m ²	2624.736
Prismatic coeff. (Cp)	0.840
Block coeff. (Cb)	0.774
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.921
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.952
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.032
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.494
KB m	2.632
KMt m	15.235
KML m	172.986
Immersion (TPc) tonne/cm	26.904
MTc tonne.m	210.217

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.073
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.149

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.409	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.0	Pass	+86.75

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp. %: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 17

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 31-36(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.070
Displacement t	12794
Heel deg	-2.0
Draft at FP m	4.597
Draft at AP m	5.542
Draft at LCF m	5.085
Trim (+ve by stern) m	0.945
WL Length m	100.304
Beam max extents on WL m	27.449
Wetted Area m ²	3544.713
Waterpl. Area m ²	2623.053
Prismatic coeff. (Cp)	0.832
Block coeff. (Cb)	0.766
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.921
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.026
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.679
KB m	2.634
KMt m	15.233
KML m	174.228
Immersion (TPC) tonne/cm	26.886
MTC tonne.m	211.793

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.001
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.075

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.407	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.0	Pass	+113.35

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 18

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank	Status	Perm.‰	PartFlood.‰	PartFlood.WL
Void 31-36(CP)	Fully flooded	100		

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.063
Displacement t	12794
Heel deg	-0.6
Draft at FP m	4.585
Draft at AP m	5.540
Draft at LCF m	5.078
Trim (+ve by stern) m	0.955
WL Length m	100.252
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m^2	3543.251
Waterpl. Area m^2	2621.840
Prismatic coeff. (Cp)	0.833
Block coeff. (Cb)	0.809
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.972
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.025
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.684
KB m	2.628
KMt m	15.695
KML m	174.271
Immersion (TPc) tonne/cm	26.874
MTc tonne.m	211.731

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.327
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.403

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.865	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.6	Pass	+104.27

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 19

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m^3)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 31-36(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.063
Displacement t	12794
Heel deg	0.6
Draft at FP m	4.585
Draft at AP m	5.540
Draft at LCF m	5.078
Trim (+ve by stern) m	0.955
WL Length m	100.252
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m^2	3543.251
Waterpl. Area m^2	2621.840
Prismatic coeff. (Cp)	0.833
Block coeff. (Cb)	0.809
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.972
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.025
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.684
KB m	2.628
KMt m	15.695
KML m	174.271
Immersion (TPc) tonne/cm	26.874
MTc tonne.m	211.731

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.327
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.403

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.865	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.6	Pass	+95.73

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 20

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 31-36(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.070
Displacement t	12794
Heel deg	2.0
Draft at FP m	4.597
Draft at AP m	5.542
Draft at LCF m	5.085
Trim (+ve by stern) m	0.945
WL Length m	100.304
Beam max extents on WL m	27.449
Wetted Area m ²	3544.713
Waterpl. Area m ²	2623.053
Prismatic coeff. (Cp)	0.832
Block coeff. (Cb)	0.766
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.921
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.026
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.679
KB m	2.634
KMt m	15.233
KML m	174.228
Immersion (TPc) tonne/cm	26.886
MTc tonne.m	211.793

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.001
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.075

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.407	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.0	Pass	+86.65

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum:

Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 21

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 26-31(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.070
Displacement t	12795
Heel deg	-2.0
Draft at FP m	4.525
Draft at AP m	5.615
Draft at LCF m	5.086
Trim (+ve by stern) m	1.090
WL Length m	100.216
Beam max extents on WL m	27.449
Wetted Area m ²	3544.294
Waterpl. Area m ²	2621.507
Prismatic coeff. (Cp)	0.824
Block coeff. (Cb)	0.758
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.920
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.020
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.867
KB m	2.637
KMt m	15.231
KML m	174.619
Immersion (TPc) tonne/cm	26.870
MTC tonne.m	212.314

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.083
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.007

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.405	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.0	Pass	+113.61

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum:

Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG):

0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 22

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 26-31(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.063
Displacement t	12794
Heel deg	-0.7
Draft at FP m	4.517
Draft at AP m	5.609
Draft at LCF m	5.079
Trim (+ve by stern) m	1.092
WL Length m	100.168
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3541.611
Waterpl. Area m ²	2619.696
Prismatic coeff. (Cp)	0.825
Block coeff. (Cb)	0.802
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.972
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.018
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.860
KB m	2.630
KMt m	15.692
KML m	174.560
Immersion (TPc) tonne/cm	26.852
MTc tonne.m	212.103

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.256
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.332

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin ‰
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.862	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.7	Pass	+104.35

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 23

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 26-31(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.063
Displacement t	12794
Heel deg	0.7
Draft at FP m	4.517
Draft at AP m	5.609
Draft at LCF m	5.079
Trim (+ve by stern) m	1.092
WL Length m	100.168
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3541.611
Waterpl. Area m ²	2619.696
Prismatic coeff. (Cp)	0.825
Block coeff. (Cb)	0.802
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.972
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.018
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.860
KB m	2.630
KMt m	15.692
KML m	174.560
Immersion (TPc) tonne/cm	26.852
MTc tonne.m	212.103

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.256
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.332

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.862	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.7	Pass	+95.65

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 24

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 26-31(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.070
Displacement t	12795
Heel deg	2.0
Draft at FP m	4.525
Draft at AP m	5.615
Draft at LCF m	5.086
Trim (+ve by stern) m	1.090
WL Length m	100.216
Beam max extents on WL m	27.449
Wetted Area m ²	3544.294
Waterpl. Area m ²	2621.507
Prismatic coeff. (Cp)	0.824
Block coeff. (Cb)	0.758
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.920
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.020
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	48.867
KB m	2.637
KMt m	15.231
KML m	174.619
Immersion (TPc) tonne/cm	26.870
MTc tonne.m	212.314

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.083
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.007

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.405	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.0	Pass	+86.39

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 25

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 21-26(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.071
Displacement t	12795
Heel deg	-2.1
Draft at FP m	4.451
Draft at AP m	5.692
Draft at LCF m	5.084
Trim (+ve by stern) m	1.241
WL Length m	100.126
Beam max extents on WL m	27.451
Wetted Area m ²	3555.694
Waterpl. Area m ²	2608.023
Prismatic coeff. (Cp)	0.815
Block coeff. (Cb)	0.748
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.923
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.949
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.014
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.268
KB m	2.640
KMt m	15.066
KML m	172.106
Immersion (TPc) tonne/cm	26.732
MTC tonne.m	209.130

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.18

Key point	Type	Freeboard m
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.104

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.241	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.1	Pass	+114.18

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 26

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 21-26(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.064
Displacement t	12794
Heel deg	-0.7
Draft at FP m	4.446
Draft at AP m	5.681
Draft at LCF m	5.079
Trim (+ve by stern) m	1.235
WL Length m	100.081
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3540.202
Waterpl. Area m ²	2617.674
Prismatic coeff. (Cp)	0.817
Block coeff. (Cb)	0.793
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.971
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.012
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.040
KB m	2.633
KMt m	15.690
KML m	174.019
Immersion (TPC) tonne/cm	26.831
MTc tonne.m	211.423

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.18
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.256

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.860	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.7	Pass	+104.46

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 27

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 21-26(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.064
Displacement t	12794
Heel deg	0.7
Draft at FP m	4.446
Draft at AP m	5.681
Draft at LCF m	5.079
Trim (+ve by stern) m	1.235
WL Length m	100.081
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3540.202
Waterpl. Area m ²	2617.674
Prismatic coeff. (Cp)	0.817
Block coeff. (Cb)	0.793
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.971
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.953
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.012
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.040
KB m	2.633
KMt m	15.690

KML m	174.019
Immersion (TPC) tonne/cm	26.831
MTc tonne.m	211.423

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.18
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.256

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.860	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.7	Pass	+95.54

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 28

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 21-26(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.071
Displacement t	12795
Heel deg	2.1
Draft at FP m	4.451
Draft at AP m	5.692
Draft at LCF m	5.084
Trim (+ve by stern) m	1.241
WL Length m	100.126
Beam max extents on WL m	27.451
Wetted Area m ²	3555.694
Waterpl. Area m ²	2608.023
Prismatic coeff. (Cp)	0.815
Block coeff. (Cb)	0.748
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.923
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.949

LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.014
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.268
KB m	2.640
KMt m	15.066
KML m	172.106
Immersion (TPc) tonne/cm	26.732
MTC tonne.m	209.130

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.18
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.104

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.240	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.1	Pass	+85.82

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 29

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 16-21(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.073
Displacement t	12795
Heel deg	-2.2
Draft at FP m	4.367
Draft at AP m	5.780
Draft at LCF m	5.079
Trim (+ve by stern) m	1.413
WL Length m	100.024
Beam max extents on WL m	27.452
Wetted Area m ²	3580.519
Waterpl. Area m ²	2579.303

Prismatic coeff. (Cp)	0.805
Block coeff. (Cb)	0.739
Max Sect. area coeff. (Cm)	1.003
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.939
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.994
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.895
KB m	2.644
KMt m	14.758
KML m	166.528
Immersion (TPc) tonne/cm	26.438
MTc tonne.m	202.037

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.277
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.201

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	6.932	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-2.2	Pass	+114.45

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum:

Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.100); Trim%(LCG-TCG):

0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 30

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 16-21(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.065
Displacement t	12794
Heel deg	-0.7
Draft at FP m	4.372
Draft at AP m	5.757
Draft at LCF m	5.080
Trim (+ve by stern) m	1.385

WL Length m	99.991
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3539.155
Waterpl. Area m ²	2615.790
Prismatic coeff. (Cp)	0.808
Block coeff. (Cb)	0.785
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.971
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.954
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.005
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.222
KB m	2.637
KMt m	15.688
KML m	172.656
Immersion (TPc) tonne/cm	26.812
MTc tonne.m	209.695

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.1
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.176

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMT or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.859	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.7	Pass	+104.58

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp. %: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 31

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 16-21(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.065
Displacement t	12794
Heel deg	0.7

Draft at FP m	4.372
Draft at AP m	5.757
Draft at LCF m	5.080
Trim (+ve by stern) m	1.385
WL Length m	99.991
Beam max extents on WL m	27.434
Wetted Area m ²	3539.155
Waterpl. Area m ²	2615.790
Prismatic coeff. (Cp)	0.808
Block coeff. (Cb)	0.785
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.971
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.954
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.005
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.222
KB m	2.637
KMt m	15.688
KML m	172.656
Immersion (TPc) tonne/cm	26.812
MTc tonne.m	209.695

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.1
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.176

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.859	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.7	Pass	+95.42

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 32

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 16-21(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.073
Displacement t	12795
Heel deg	2.2
Draft at FP m	4.367
Draft at AP m	5.780
Draft at LCF m	5.079
Trim (+ve by stern) m	1.413
WL Length m	100.024
Beam max extents on WL m	27.452
Wetted Area m ²	3580.519
Waterpl. Area m ²	2579.303
Prismatic coeff. (Cp)	0.805
Block coeff. (Cb)	0.739
Max Sect. area coeff. (Cm)	1.003
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.939
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.994
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.895
KB m	2.644
KMt m	14.758
KML m	166.528
Immersion (TPc) tonne/cm	26.438
MTC tonne.m	202.037

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.277
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.201

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	6.932	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	2.2	Pass	+85.55

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 33

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 10-16(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.121
Displacement t	12796
Heel deg	-3.0
Draft at FP m	4.225
Draft at AP m	6.017
Draft at LCF m	5.083
Trim (+ve by stern) m	1.792
WL Length m	99.877
Beam max extents on WL m	27.470
Wetted Area m^2	3759.917
Waterpl. Area m^2	2429.075
Prismatic coeff. (Cp)	0.789
Block coeff. (Cb)	0.694
Max Sect. area coeff. (Cm)	1.344
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.885
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.978
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	52.424
KB m	2.670
KMt m	13.675
KML m	144.222
Immersion (TPC) tonne/cm	24.898
MTc tonne.m	173.773

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.714
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.638

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.853	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-3.0	Pass	+120.02

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 34

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m^3)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 10-16(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.093
Displacement t	12795
Heel deg	-0.8
Draft at FP m	4.264
Draft at AP m	5.923
Draft at LCF m	5.105
Trim (+ve by stern) m	1.659
WL Length m	99.863
Beam max extents on WL m	27.435
Wetted Area m^2	3546.839
Waterpl. Area m^2	2599.366
Prismatic coeff. (Cp)	0.789
Block coeff. (Cb)	0.762
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.966
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.949
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.981
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.565
KB m	2.657
KMt m	15.665
KML m	169.121
Immersion (TPC) tonne/cm	26.644
MTc tonne.m	205.229

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.101
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.025

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.836	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.8	Pass	+105.56

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 35

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m^3)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL
 Void 10-16(CS) Fully flooded 100
 Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.093
Displacement t	12795
Heel deg	0.8
Draft at FP m	4.264
Draft at AP m	5.923
Draft at LCF m	5.105
Trim (+ve by stern) m	1.659
WL Length m	99.863
Beam max extents on WL m	27.435
Wetted Area m^2	3546.839
Waterpl. Area m^2	2599.366
Prismatic coeff. (Cp)	0.789
Block coeff. (Cb)	0.762
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.966
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.949
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.981
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.565
KB m	2.657
KMt m	15.665
KML m	169.121
Immersion (TPC) tonne/cm	26.644
MTc tonne.m	205.229

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.101
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.025

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.836	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.8	Pass	+94.44

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft MG 3006 BK1 Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp. %: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 36

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 10-16(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.121
Displacement t	12796
Heel deg	3.0
Draft at FP m	4.225
Draft at AP m	6.017
Draft at LCF m	5.083
Trim (+ve by stern) m	1.792
WL Length m	99.877
Beam max extents on WL m	27.470
Wetted Area m ²	3759.917
Waterpl. Area m ²	2429.075
Prismatic coeff. (Cp)	0.789
Block coeff. (Cb)	0.694
Max Sect. area coeff. (Cm)	1.344
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.885
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.978
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	52.424
KB m	2.670
KMt m	13.675
KML m	144.222
Immersion (TPC) tonne/cm	24.898
MTc tonne.m	173.773

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.714
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.638

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.853	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	3.0	Pass	+79.98

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%; 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 37

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 4-10(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.136
Displacement t	12795
Heel deg	-3.3
Draft at FP m	4.068
Draft at AP m	6.204
Draft at LCF m	5.066
Trim (+ve by stern) m	2.136
WL Length m	99.694
Beam max extents on WL m	27.477
Wetted Area m ²	3862.336
Waterpl. Area m ²	2345.695
Prismatic coeff. (Cp)	0.780
Block coeff. (Cb)	0.672
Max Sect. area coeff. (Cm)	1.595
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.856
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.954
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	53.582
KB m	2.680
KMt m	13.277
KML m	133.700
Immersion (TPC) tonne/cm	24.043
MTc tonne.m	160.414

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.968
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.893

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.456	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-3.3	Pass	+121.94

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 Bkl Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 38

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 4-10(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.099
Displacement t	12795
Heel deg	-0.9
Draft at FP m	4.136
Draft at AP m	6.061
Draft at LCF m	5.089
Trim (+ve by stern) m	1.926
WL Length m	99.710
Beam max extents on WL m	27.435
Wetted Area m ²	3600.943
Waterpl. Area m ²	2542.235
Prismatic coeff. (Cp)	0.774
Block coeff. (Cb)	0.746
Max Sect. area coeff. (Cm)	1.082
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.929
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.974
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	50.811
KB m	2.664
KMt m	15.201
KML m	154.772
Immersion (TPc) tonne/cm	26.058
MTc tonne.m	186.980

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.258
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.182

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin ‰
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.372	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.9	Pass	+106.09

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 39

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 4-10(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.099
Displacement t	12795
Heel deg	0.9
Draft at FP m	4.136
Draft at AP m	6.061
Draft at LCF m	5.089
Trim (+ve by stern) m	1.926
WL Length m	99.710
Beam max extents on WL m	27.435
Wetted Area m ²	3600.943
Waterpl. Area m ²	2542.235
Prismatic coeff. (Cp)	0.774
Block coeff. (Cb)	0.746
Max Sect. area coeff. (Cm)	1.082
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.929
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.974
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	50.811
KB m	2.664
KMt m	15.201
KML m	154.772
Immersion (TPc) tonne/cm	26.058
MTc tonne.m	186.980

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.258
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.182

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.372	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.9	Pass	+93.91

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 40

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 4-10(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.136
Displacement t	12795
Heel deg	3.3
Draft at FP m	4.068
Draft at AP m	6.204
Draft at LCF m	5.066
Trim (+ve by stern) m	2.136
WL Length m	99.694
Beam max extents on WL m	27.477
Wetted Area m ²	3862.336
Waterpl. Area m ²	2345.695
Prismatic coeff. (Cp)	0.780
Block coeff. (Cb)	0.672
Max Sect. area coeff. (Cm)	1.595
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.856
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.954
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	53.582
KB m	2.680
KMt m	13.277
KML m	133.700
Immersion (TPC) tonne/cm	24.043
MTc tonne.m	160.414

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.968
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		-0.893

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	5.456	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	3.3	Pass	+78.06

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 41

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 0-4(P) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.012
Displacement t	12796
Heel deg	-1.2
Draft at FP m	4.228
Draft at AP m	5.795
Draft at LCF m	5.022
Trim (+ve by stern) m	1.567
WL Length m	99.825
Beam max extents on WL m	27.438
Wetted Area m ²	3526.897
Waterpl. Area m ²	2625.318
Prismatic coeff. (Cp)	0.806
Block coeff. (Cb)	0.767
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.952
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.958
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.999
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.657
KB m	2.600
KMt m	15.276
KML m	164.754
Immersion (TPC) tonne/cm	26.910
MTc tonne.m	199.695

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.059

Key point	Type	Freeboard m
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.017

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.448	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-1.2	Pass	+107.93

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 Bkl Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 42

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 0-4(CP) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.009
Displacement t	12795
Heel deg	-0.4
Draft at FP m	4.235
Draft at AP m	5.783
Draft at LCF m	5.018
Trim (+ve by stern) m	1.548
WL Length m	99.813
Beam max extents on WL m	27.433
Wetted Area m ²	3525.331
Waterpl. Area m ²	2624.847
Prismatic coeff. (Cp)	0.807
Block coeff. (Cb)	0.792
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.981
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.959
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.001
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.660
KB m	2.598
KMt m	15.655
KML m	164.765
Immersion (TPC) tonne/cm	26.905
MTc tonne.m	199.659

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.137
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.213

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.825	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	-0.4	Pass	+102.83

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.%(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 43

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.% PartFlood.% PartFlood.WL

Void 0-4(CS) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.009
Displacement t	12795
Heel deg	0.4
Draft at FP m	4.235
Draft at AP m	5.783
Draft at LCF m	5.018
Trim (+ve by stern) m	1.548
WL Length m	99.813
Beam max extents on WL m	27.433
Wetted Area m ²	3525.331
Waterpl. Area m ²	2624.847
Prismatic coeff. (Cp)	0.807
Block coeff. (Cb)	0.792
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.981
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.959
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	47.001
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.660
KB m	2.598
KMt m	15.655

KML m	164.765
Immersion (TPC) tonne/cm	26.905
MTC tonne.m	199.659

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		0.137
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.213

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GML at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.825	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	0.4	Pass	+97.17

Equilibrium Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: G:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKL Reg 23166\MG3306 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - Loadcase 1

Damage Case - DCase 44

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Compartments Damaged -

Compartment or Tank Status Perm.‰ PartFlood.‰ PartFlood.WL

Void 0-4(S) Fully flooded 100

Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	1695.000	1695.000	49.970	0.000	6.096	0.000	User Specified
Cargo	1	11100.000	11100.000	46.630	0.000	8.096	0.000	User Specified
Total Loadgroup			12795.000	47.072	0.000	7.831	0.000	
FS correction						0.000		
VCG fluid						7.831		

Draft Amidships m	5.012
Displacement t	12796
Heel deg	1.2
Draft at FP m	4.228
Draft at AP m	5.795
Draft at LCF m	5.022
Trim (+ve by stern) m	1.567
WL Length m	99.825
Beam max extents on WL m	27.438
Wetted Area m ²	3526.897
Waterpl. Area m ²	2625.318
Prismatic coeff. (Cp)	0.806
Block coeff. (Cb)	0.767
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.952
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.958

LCB from zero pt. (+ve fwd) m	46.999
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	49.657
KB m	2.600
KMt m	15.276
KML m	164.754
Immersion (TPC) tonne/cm	26.910
MTc tonne.m	199.695

Key point	Type	Freeboard m
Margin Line (freeboard pos = 0.101 m)		-0.059
Deck Edge (freeboard pos = 0.101 m)		0.017

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
Pontoon Non Konvensi	Value of GMt or GMI at equilibrium				Pass	
	the value of	GMtransverse				
	shall be greater than (>)	0.000	m	7.448	Pass	infinite
Pontoon Non Konvensi	Value of heel, trim or deck slope at equilibrium				Pass	
	the angle of	Heel				
	shall be less than (<)	15.0	deg	1.2	Pass	+92.07

Lampiran 9 Perhitungan Kekuatan Memanjang kapal TK. MG-3002

Longitudinal Strength Calculation - MG3002

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: F:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\300 mg3002\MG3002 (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline.
Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp.‰: 0.01000(0.100); Trim‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel‰(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - LongStrMG3002

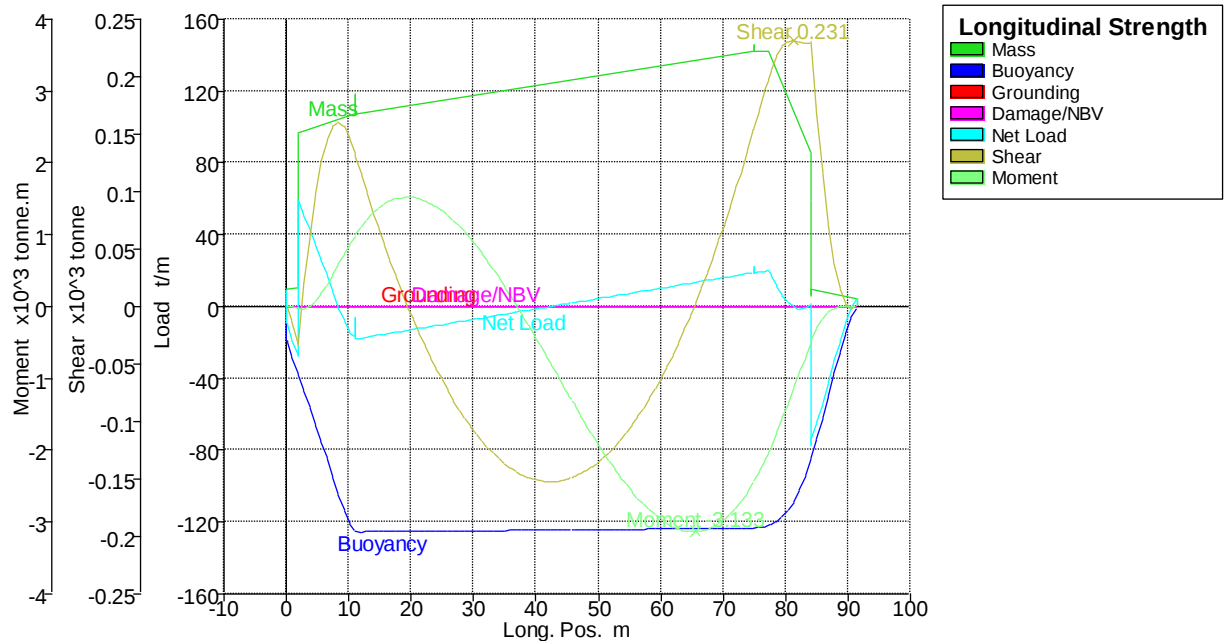
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Fluid analysis method: Simulate fluid movement

Item Name	Specific gravity	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Aft. Limit m	Fwd. Limit m	Trans. Arm m	Vert. Arm m
Lightship		1	136.618	136.618	5.944	0.000	10.973	0.000	6.096
Lightship		1	996.174	996.174	42.977	10.973	74.981	0.000	6.096
Lightship		1	113.920	113.920	79.173	74.981	84.125	0.000	6.096
Lightship		1	51.289	51.289	87.375	84.125	91.440	0.000	6.096
Total				1298.000	44.010			0.000	6.096
Cargo		1	8083.934	8083.934	41.912	1.829	77.175	0.000	7.396
Cargo		1	706.066	706.066	80.350	77.175	84.125	0.000	7.396
Total				8790.000	45.000			0.000	7.396
Total Loadgroup				10088.000	44.872			0.000	7.229



Name	Long. Pos. m	Mass t/m	Buoyancy t/m	Grounding t/m	Damage/NBV t/m	Net Load t/m	Shear x10 ³ tonne	Moment x10 ³ tonne.m
st 0	0.000	6.895	-0.054	0.000	0.000	6.841	0.000	0.000
st 1	1.829	62.456	-37.593	0.000	0.000	24.864	-0.034	-0.027
st 2	3.658	99.112	-56.117	0.000	0.000	42.994	0.060	0.001
st 3	5.486	101.149	-74.781	0.000	0.000	26.368	0.123	0.173
st 4	7.315	103.186	-94.071	0.000	0.000	9.115	0.156	0.431

Name	Long. Pos. m	Mass t/m	Buoyancy t/m	Grounding t/m	Damage/NBV t/m	Net Load t/m	Shear x10 ³ tonne	Moment x10 ³ tonne.m
st 5	9.144	105.223	-112.678	0.000	0.000	-7.455	0.157	0.721
st 6	10.973	107.260	-124.661	0.000	0.000	-17.401	0.133	0.988
st 7	12.802	108.260	-125.379	0.000	0.000	-17.119	0.101	1.201
st 8	14.630	109.259	-125.319	0.000	0.000	-16.060	0.070	1.357
st 9	16.459	110.259	-125.260	0.000	0.000	-15.001	0.042	1.460
st 10	18.288	111.258	-125.200	0.000	0.000	-13.942	0.016	1.512
st 11	20.117	112.258	-125.141	0.000	0.000	-12.883	-0.009	1.518
st 12	21.946	113.257	-125.081	0.000	0.000	-11.824	-0.032	1.480
st 13	23.774	114.257	-125.022	0.000	0.000	-10.765	-0.052	1.404
st 14	25.603	115.257	-124.962	0.000	0.000	-9.706	-0.071	1.291
st 15	27.432	116.256	-124.903	0.000	0.000	-8.647	-0.088	1.145
st 16	29.261	117.256	-124.843	0.000	0.000	-7.588	-0.103	0.971
st 17	31.090	118.255	-124.784	0.000	0.000	-6.528	-0.115	0.772
st 18	32.918	119.255	-124.724	0.000	0.000	-5.469	-0.126	0.550
st 19	34.747	120.254	-124.665	0.000	0.000	-4.410	-0.135	0.311
st 20	36.576	121.254	-124.605	0.000	0.000	-3.351	-0.143	0.056
st 21	38.405	122.254	-124.546	0.000	0.000	-2.292	-0.148	-0.209
st 22	40.234	123.253	-124.486	0.000	0.000	-1.233	-0.151	-0.483
st 23	42.062	124.253	-124.427	0.000	0.000	-0.174	-0.152	-0.760
st 24	43.891	125.252	-124.367	0.000	0.000	0.885	-0.152	-1.038
st 25	45.720	126.252	-124.308	0.000	0.000	1.944	-0.149	-1.313
st 26	47.549	127.251	-124.248	0.000	0.000	3.003	-0.144	-1.582
st 27	49.378	128.251	-124.189	0.000	0.000	4.062	-0.138	-1.840
st 28	51.206	129.250	-124.129	0.000	0.000	5.121	-0.130	-2.085
st 29	53.035	130.250	-124.070	0.000	0.000	6.180	-0.119	-2.313
st 30	54.864	131.250	-124.010	0.000	0.000	7.239	-0.107	-2.520
st 31	56.693	132.249	-123.951	0.000	0.000	8.299	-0.093	-2.703
st 32	58.522	133.249	-123.891	0.000	0.000	9.358	-0.077	-2.858
st 33	60.350	134.248	-123.832	0.000	0.000	10.417	-0.059	-2.982
st 34	62.179	135.248	-123.772	0.000	0.000	11.476	-0.039	-3.071
st 35	64.008	136.247	-123.713	0.000	0.000	12.535	-0.017	-3.122
st 36	65.837	137.247	-123.653	0.000	0.000	13.594	0.007	-3.131
st 37	67.666	138.247	-123.594	0.000	0.000	14.653	0.033	-3.094
st 38	69.494	139.246	-123.534	0.000	0.000	15.712	0.061	-3.008
st 39	71.323	140.246	-123.475	0.000	0.000	16.771	0.091	-2.870
st 40	73.152	141.245	-123.413	0.000	0.000	17.832	0.122	-2.676
st 41	74.981	145.955	-123.291	0.000	0.000	22.665	0.156	-2.423
st 42	76.810	142.002	-122.494	0.000	0.000	19.509	0.191	-2.106
st 43	78.638	129.895	-119.440	0.000	0.000	10.455	0.220	-1.728
st 44	80.467	114.821	-112.906	0.000	0.000	1.915	0.231	-1.314
st 45	82.296	99.747	-101.021	0.000	0.000	-1.274	0.230	-0.892
st 46	84.125	6.008	-83.385	0.000	0.000	-77.377	0.230	-0.472
st 47	85.954	8.182	-61.280	0.000	0.000	-53.097	0.113	-0.164
st 48	87.782	7.011	-36.945	0.000	0.000	-29.934	0.037	-0.031
st 49	89.611	5.840	-14.663	0.000	0.000	-8.823	0.002	0.001
st 50	91.440	4.669	-0.041	0.000	0.000	4.628	0.000	0.000

Summary of Section at Frame No. 25

Perm. Stillw. Values acc 5. E (seag. cond.)max min
Bending Moment 163892 kN*m (100%) -165727 kN*m (100%)
Shear Forces 9539 kN (100%) -9539 kN (100%)

existing required fR=
Section moduli WD or WD' = 2.966 m**3 2.342 m**3 1.267
WB = 2.903 m**3 2.342 m**3 1.240
Moments of Inertia IYY = 8.943 m**4 6.231 m**4
fR max = 1.075 (SHELL; ==> 19)

Weight of section: G = 10.211 t/m (Longitudinal Members)
Weight of section: G = 0.000 t/m (Transverse Members)

Lampiran 10 Perhitungan Kekuatan Memanjang kapal TK. MG-3306

Longitudinal Strength Calculation - MG3306

Stability 20.00.01.59, build: 59

Model file: F:\MMT Tesis Wasito\Data Kapal\330 ft_MG 3006 BKI Reg 23166\MG3006_23166
330x90x20 ft Rev00_Hyd_Long (Medium precision, 107 sections, Trimming on, Skin thickness not applied). Long. datum: AP; Vert. datum: Baseline. Analysis tolerance - ideal(worst case): Disp. %: 0.01000(0.100); Trim%(LCG-TCG): 0.01000(0.100); Heel%(LCG-TCG): 0.01000(0.100)

Loadcase - LC LongStr-3306

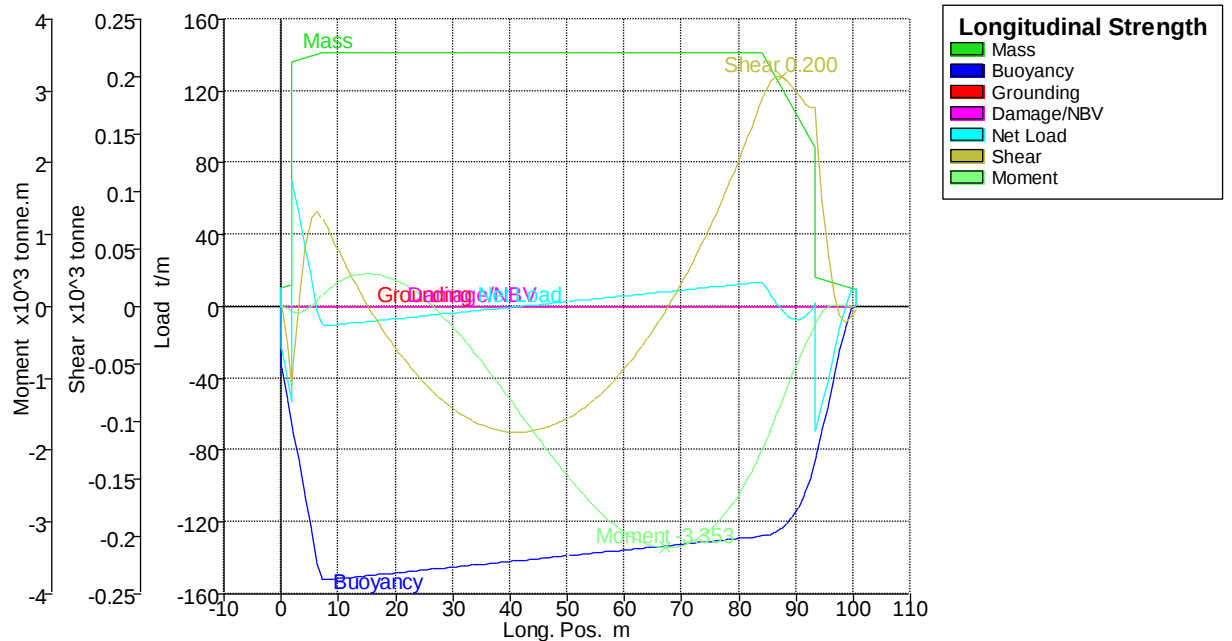
Damage Case - Intact

Free to Trim

Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)

Fluid analysis method: Simulate fluid movement

Item Name	Specific gravity	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Long. Arm m	Aft. Limit m	Fwd. Limit m	Trans. Arm m	Vert. Arm m
Lightship		1	102.325	102.325	3.962	0.000	7.315	0.000	6.096
Lightship		1	1343.012	1343.012	45.720	7.315	84.125	0.000	6.096
Lightship		1	154.335	154.335	88.642	84.125	93.269	0.000	6.096
Lightship		1	95.328	95.328	96.623	93.269	100.584	0.000	6.096
Total				1695.000	49.970			0.000	6.096
Cargo		1	10205.124	10205.124	42.977	1.829	84.125	0.000	8.096
Cargo		1	894.876	894.876	88.290	84.125	93.269	0.000	8.096
Total				11100.000	46.630			0.000	8.096
Total Loadgroup				12795.000	47.072			0.000	7.831



Name	Long. Pos. m	Mass t/m	Buoyancy t/m	Grounding t/m	Damage/NBV t/m	Net Load t/m	Shear x10 ³ tonne	Moment x10 ³ tonne.m
st 0	0.000	5.245	-0.055	0.000	0.000	5.191	0.000	0.000
st 1	1.829	86.730	-65.367	0.000	0.000	21.363	-0.070	-0.057
st 2	3.658	137.993	-96.797	0.000	0.000	41.196	0.031	-0.079
st 3	5.486	139.742	-129.631	0.000	0.000	10.110	0.078	0.026
st 4	7.315	141.490	-151.992	0.000	0.000	-10.502	0.076	0.172

Name	Long. Pos. m	Mass t/m	Buoyanc y t/m	Groundin g t/m	Damage/NBV t/m	Net Load t/m	Shear x10 ^{^3} tonne	Moment x10 ^{^3} tonne.m
st 5	9.144	141.490	-151.761	0.000	0.000	-10.271	0.056	0.292
st 6	10.973	141.490	-151.179	0.000	0.000	-9.689	0.038	0.378
st 7	12.802	141.490	-150.596	0.000	0.000	-9.106	0.021	0.431
st 8	14.630	141.490	-150.014	0.000	0.000	-8.524	0.005	0.455
st 9	16.459	141.490	-149.431	0.000	0.000	-7.941	-0.010	0.451
st 10	18.288	141.490	-148.849	0.000	0.000	-7.358	-0.024	0.419
st 11	20.117	141.490	-148.266	0.000	0.000	-6.776	-0.037	0.362
st 12	21.946	141.490	-147.683	0.000	0.000	-6.193	-0.049	0.283
st 13	23.774	141.490	-147.101	0.000	0.000	-5.611	-0.060	0.184
st 14	25.603	141.490	-146.518	0.000	0.000	-5.028	-0.070	0.066
st 15	27.432	141.490	-145.936	0.000	0.000	-4.446	-0.078	-0.069
st 16	29.261	141.490	-145.353	0.000	0.000	-3.863	-0.086	-0.219
st 17	31.090	141.490	-144.771	0.000	0.000	-3.280	-0.092	-0.382
st 18	32.918	141.490	-144.188	0.000	0.000	-2.698	-0.098	-0.556
st 19	34.747	141.490	-143.605	0.000	0.000	-2.115	-0.102	-0.739
st 20	36.576	141.490	-143.023	0.000	0.000	-1.533	-0.106	-0.929
st 21	38.405	141.490	-142.440	0.000	0.000	-0.950	-0.108	-1.124
st 22	40.234	141.490	-141.858	0.000	0.000	-0.368	-0.109	-1.322
st 23	42.062	141.490	-141.275	0.000	0.000	0.215	-0.109	-1.522
st 24	43.891	141.490	-140.692	0.000	0.000	0.798	-0.108	-1.721
st 25	45.720	141.490	-140.110	0.000	0.000	1.380	-0.106	-1.917
st 26	47.549	141.490	-139.527	0.000	0.000	1.963	-0.103	-2.108
st 27	49.378	141.490	-138.945	0.000	0.000	2.545	-0.099	-2.293
st 28	51.206	141.490	-138.362	0.000	0.000	3.128	-0.094	-2.470
st 29	53.035	141.490	-137.780	0.000	0.000	3.710	-0.088	-2.636
st 30	54.864	141.490	-137.197	0.000	0.000	4.293	-0.080	-2.789
st 31	56.693	141.490	-136.614	0.000	0.000	4.876	-0.072	-2.928
st 32	58.522	141.490	-136.032	0.000	0.000	5.458	-0.062	-3.051
st 33	60.350	141.490	-135.449	0.000	0.000	6.041	-0.052	-3.156
st 34	62.179	141.490	-134.867	0.000	0.000	6.623	-0.040	-3.241
st 35	64.008	141.490	-134.284	0.000	0.000	7.206	-0.028	-3.303
st 36	65.837	141.490	-133.702	0.000	0.000	7.788	-0.014	-3.341
st 37	67.666	141.490	-133.119	0.000	0.000	8.371	0.001	-3.353
st 38	69.494	141.490	-132.536	0.000	0.000	8.954	0.017	-3.337
st 39	71.323	141.490	-131.954	0.000	0.000	9.536	0.034	-3.292
st 40	73.152	141.490	-131.371	0.000	0.000	10.119	0.052	-3.214
st 41	74.981	141.490	-130.789	0.000	0.000	10.701	0.071	-3.102
st 42	76.810	141.490	-130.206	0.000	0.000	11.284	0.091	-2.954
st 43	78.638	141.490	-129.624	0.000	0.000	11.866	0.112	-2.769
st 44	80.467	141.490	-129.041	0.000	0.000	12.449	0.134	-2.545
st 45	82.296	141.490	-128.455	0.000	0.000	13.035	0.157	-2.279
st 46	84.125	141.490	-127.764	0.000	0.000	13.726	0.182	-1.970
st 47	85.954	130.791	-126.254	0.000	0.000	4.537	0.198	-1.620
st 48	87.782	120.092	-122.843	0.000	0.000	-2.750	0.199	-1.256
st 49	89.611	109.394	-116.337	0.000	0.000	-6.944	0.190	-0.899
st 50	91.440	98.695	-104.590	0.000	0.000	-5.895	0.177	-0.563
st 51	93.269	87.996	-85.793	0.000	0.000	2.203	0.173	-0.244
st 52	95.098	14.652	-61.498	0.000	0.000	-46.847	0.068	-0.036
st 53	96.926	13.032	-34.433	0.000	0.000	-21.401	0.005	0.026
st 54	98.755	11.412	-9.969	0.000	0.000	1.442	-0.013	0.014
st 55	100.584	6.689	0.000	0.000	0.000	6.689	0.000	0.000

Lampiran 11 Perhitungan *Freeboard* kapal TK. MG-3002 sesuai Ketentuan Non Konvensi

Nama = MG - 3002

Type = Bukan Kapal Tangki

D (Tinggi) = 6.096 m

Pada sarat 0.85 D (= 5.1816 m)

Lwl = 91.44 m

0.96 Lwl = 87.782 m

Lpp = 87.782 m

maka,

L = 87.782 m (0.96 Lwl atau Lpp diambil yang terbesar)

B = 24.384 m

Pada sarat 0.85 D (= 5.1816 m)

Displasmen = 10513.0 ton

Kb = 0.925 m

tebal pelat geladak = 14 mm

Panjang Efektif kimbul = 0 m

Tinggi kimbul = 0 m

Panjang Efektif Akil = 0 m

Tinggi Akil = 0 m

Panjang Efektif Anjungan = 0 m

Tinggi Anjungan = 0 m

Panjang Efektif Trunk = 0 m

Tinggi Trunk = 0 m

Panjang Efektif Geladak Penggal = 0 m

Tinggi Geladak Penggal = 0 m

Sf (Lengkung memanjang pada posisi FP) = 0 m

Sa (Lengkung memeanjang pada posisi AP) = 0 m

Perencanaan

T (sarat) = 5.182 m

Lambung Timbul Awal (fb)

Untuk Kapal Bukan Tangki

fb = 0.8 L cm untuk L < 50 m

fb = $(L/10)^2 + (L/10) + 10$ cm untuk L > 50 m

maka,

fb₁ = 95.83574 cm

Pengurangan 25% ? = yes

fb₁ = 71.8768 cm

= 718.768 mm

Koreksi Koefisien Blok (Kb)

Kb = 0.924755

Faktor koreksi koefisien blok

= 1.179967

sehingga,

fb₂ = 848.1223 mm

Koreksi Tinggi

Untuk $50 < L < 100$ m, Penambahan Lambung Timbul = $(0.1 * L + 15) * (D - L/15)$ cm

Jadi,

Penambahan Lambung Timbul
 = 5.798086 cm
 = 57.98086 mm

sehingga,

$fb_3 = 906.1032$ mm

Pengurangan Karena Bangunan Atas dan Trunk

Tinggi Standard (hs) Bangunan Atas untuk $L = 87.7824$ m

Geladak penggal = 1.3533888 m

Semua Bangunan Atas Lain = 1.927824 m

	ls	hs	$\sigma (ls * hs)$
Kimbul	0	1.927824	0
Akil	0	1.927824	0
Anjungan	0	1.927824	0
Trunk	0	1.927824	0
Geladak Penggal	0	1.353389	0
sum =	0		0

maka pengurangan lambung timbul karena bangunan atas dan trunk adalah

= $50 * (\sigma (ls * hs)) / L$

= 0 cm

= 0 mm

sehingga,

$fb_4 = 906.1032$ mm

Koreksi Lengkung Memanjang Kapal

A = $1/6 * [2.5 * (L+30) - 100 * (Sf+Sa)] * (0.75 - S/2L)$

= 36.807 cm

B = $0.125 * L$

= 10.9728 cm

Koreksi Lengkung Memanjang Kapal adalah

= 36.807 cm

= 368.07 mm

$fb_5 = 1274.173$ mm

= 1275 mm

sesuai Peraturan Dirjen No. HK.103/2/16/DJPL-17,

freeboard bisa lebih kecil jika stabilitas dan persyaratan lain memenuhi

$fb_6 = 1067$ mm

Lampiran 12 Perhitungan *Freeboard* kapal TK. MG-3306 sesuai Ketentuan Non Konvensi

Nama = MG - 3006

Type = Bukan Kapal Tangki
D (Tinggi) = 6.096 m

Pada sarat 0.85 D (= 5.1816 m)

Lwl = 100.584 m

0.96 Lwl = 96.561 m

Lpp = 96.561 m

maka,

L = 96.561 m (0.96 Lwl atau Lpp diambil yang terbesar)

B = 27.432 m

Pada sarat 0.85 D (= 5.1816 m)

Displasmen = 13412.0 ton

Kb = 0.953 m

tebal pelat geladak = 14 mm

Panjang Efektif kimbul = 0 m

Tinggi kimbul = 0 m

Panjang Efektif Akil = 0 m

Tinggi Akil = 0 m

Panjang Efektif Anjungan = 0 m

Tinggi Anjungan = 0 m

Panjang Efektif Trunk = 0 m

Tinggi Trunk = 0 m

Panjang Efektif Geladak Penggal = 0 m

Tinggi Geladak Penggal = 0 m

Sf (Lengkung memanjang pada posisi FP) = 0 m

Sa (Lengkung memeanjang pada posisi AP) = 0 m

Perencanaan

T (sarat) = 5.182 m

Lambung Timbul Awal (fb)

Untuk Kapal Bukan Tangki

fb = 0.8 L cm untuk L < 50 m

fb = $(L/10)^2 + (L/10) + 10$ cm untuk L > 50 m

maka,

fb₁ = 112.8964 cm

Pengurangan 25% ? = yes

fb₁ = 84.67228 cm

= 846.7228 mm

Koreksi Koefisien Blok (Kb)

Kb = 0.953337

Faktor koreksi koefisien blok

= 1.200983

sehingga,

fb₂ = 1016.9 mm

Koreksi Tinggi

Untuk $50 < L < 100$ m, Penambahan Lambung Timbul = $(0.1 \cdot L + 15) \cdot (D - L/15)$ cm

Karena D lebih kecil dari $L/15$, maka tidak ada koreksi lambung timbul

Jadi,

Penambahan Lambung Timbul

$$= 0 \text{ cm}$$

$$= 0 \text{ mm}$$

sehingga,

$$fb_3 = 1016.9 \text{ mm}$$

Pengurangan Karena Bangunan Atas dan Trunk

Tinggi Standard (hs) Bangunan Atas untuk $L = 96.561$ m

$$\text{Geladak penggal} = 1.458732 \text{ m}$$

$$\text{Semua Bangunan Atas Lain} = 2.01561 \text{ m}$$

	ls	hs	$\text{sigma}(ls \cdot hs)$
Kimbul	0	2.01561	0
Akil	0	2.01561	0
Anjungan	0	2.01561	0
Trunk	0	2.01561	0
Geladak Penggal	0	1.458732	0
sum =	0		0

maka pengurangan lambung timbul karena bangunan atas dan trunk adalah

$$= 50 \cdot (\text{sig}(ls \cdot hs)) / L$$

$$= 0 \text{ cm}$$

$$= 0 \text{ mm}$$

sehingga,

$$fb_4 = 1016.9 \text{ mm}$$

Koreksi Lengkung Memanjang Kapal

$$A = 1/6 \cdot [2.5 \cdot (L+30) - 100 \cdot (Sf+Sa)] \cdot (0.75 - S/2L)$$

$$= 39.55031 \text{ cm}$$

$$B = 0.125 \cdot L$$

$$= 12.07013 \text{ cm}$$

Koreksi Lengkung Memanjang Kapal adalah

$$= 39.55031 \text{ cm}$$

$$= 395.5031 \text{ mm}$$

$$fb_5 = 1412.403 \text{ mm}$$

$$= 1413 \text{ mm}$$

sesuai Peraturan Dirjen No. HK.103/2/16/DJPL-17,

freeboard bisa lebih kecil jika stabilitas dan persyaratan lain memenuhi

$$fb_6 = 1067 \text{ mm}$$

Lampiran 13 Sertifikat Garis Muat ILLC'66 TK. MG-3002



SERTIFIKAT GARIS MUAT INTERNASIONAL (1966) INTERNATIONAL LOAD LINE CERTIFICATE (1966)

No. 017228

Dikeluarkan berdasarkan ketentuan dari Konvensi Internasional tentang Garis Muat, 1966,
Issued under the provisions of the International Convention on Load Lines, 1966,
atas nama PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA oleh BIRO KLASIFIKASI INDONESIA
under the authority of the Government of the Republic of Indonesia by the Biro Klasifikasi Indonesia

Nama Kapal Name of Ship	Nomor atau Huruf Panggilan. Distinctive Number or Letters. Nomor IMO IMO Number	Pelabuhan Pendaftaran Port of Registry	Panjang (L) seperti yang ditetapkan dalam pasal 2 (8) Length (L) as defined in Articles 2 (8)
MG 3002	-	BATAM	87.780 m

Lambung timbul diberikan sebagai * :
Freeboard assigned as

Kapal baru
A new ship
Kapal lama
An Existing ship

Tipe kapal * :
Type of Ship

Type "A"
Type "B"
Type "B"
Type "B"

"Tongkang tak berawak"
"unmanned barge"
Dengan Lambung Timbul yang diperkecil
with reduced freeboard
Dengan Lambung Timbul yang diperbesar
with increased freeboard

* Coret yang tidak sesuai
Delete whatever is unapplicable

Lambung timbul dari garis geladak
Freeboard from deck line

Tropik Tropical	1154	mm (T)
Musim panas Summer	1255	mm (S)
Musim dingin Winter	1356	mm (W)
Musim dingin Atlantik Utara Winter North Atlantic	1406	mm (WNA)
Tropik kayu Timber tropical		mm (LT)
Musim panas kayu Timber summer		mm (LS)
Musim dingin kayu Timber winter		mm (LW)
Musim dingin Atlantik Utara kayu Timber winter North Atlantic		mm (LWNA)

Garis Muat
Load Line

101	mm	Diatas above	(S)
Tepi atas garis melalui pusat lingkaran Upper edge of line through center of ring	101	mm	dibawah below
151	mm	dibawah below	(S)
	mm	dibawah below	(S)
	mm	diatas above	(LS)
	mm	dibawah below	(S)
	mm	dibawah below	(LS)
	mm	dibawah below	(LS)

Catatan : Lambung timbul dan garis muat yang tidak digunakan tidak perlu dimasukkan dalam sertifikat

Note : Freeboards and load lines which are not applicable need not be entered on the certificate

Penyesuaian pada air tawar untuk semua lambung timbul selain dari kayu 0 mm. Untuk lambung timbul kayu mm

Allowance for fresh water for all freeboards other than timber

Tepi atas garis geladak, dari mana lambung timbul ini diukur berada 0 mm

The upper edge of the deck line from which these freeboards are measured is

pada sisi kapal

deck at side

For timber freeboards
di bawah sisi atas geladak utama, baja
below the top of the steel main



Tanggal pemeriksaan pertama atau berkala 27 DESEMBER 2013

Date of initial or periodical survey

Dengan ini dinyatakan bahwa kapal ini telah diperiksa dan bahwa lambung timbul telah ditetapkan dan garis-garis muat yang diperlihatkan diatas, telah dipasang sesuai dengan Konvensi Internasional tentang Garis Muat, 1966.

This is to certify that this ship has been surveyed and the freeboards have been assigned and load lines shown above have been marked in accordance with the International Convention on Load Lines, 1966.

Sertifikat ini berlaku sampai 27 DESEMBER 2018 dengan syarat pemeriksaan berkala sesuai dengan pasal 14 (1)(c) dari Konvensi.

This certificate is valid until 27 DECEMBER 2018 subject to periodical inspections in accordance with Article 14 (1)(c) of the Convention.

Dikeluarkan di Jakarta, tanggal 06 MARET 2014

Issued at Jakarta on

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa ia diberi kuasa sepenuhnya oleh Pemerintah tersebut untuk menerbitkan sertifikat ini.

The undersigned declares that he is duly authorized by the said Government to issue this certificate.

BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

Direktur Klasifikasi
Classification Director

MIAN SATRIA UTAMA

(lihat halaman belakang)
(See reverse side)

13126-410-8-126-434-16
F33.1.01-2013/Rev.0

020769

Lampiran 14 Sertifikat Garis Muat ILLC'66 TK. MG-3306



SERTIFIKAT GARIS MUAT INTERNASIONAL (1966) INTERNATIONAL LOAD LINE CERTIFICATE (1966)

No.: 027987

Dikeluarkan berdasarkan ketentuan dari Konvensi Internasional tentang Garis Muat, 1966,
Issued under the provisions of the International Convention on Load Lines, 1966,
atas nama PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA oleh PT. BIRO KLASIFIKASI INDONESIA (PERSERO)
under the authority of the Government of the Republic of Indonesia by the PT. Biro Klasifikasi Indonesia (Persero)

Nama Kapal Name of Ship	Nomor atau Huruf Pengenal Distinctive Number or Letters Nomor IMO IMO Number	Pelabuhan Pendaftaran Port of Registry	Panjang (L) seperti yang ditetapkan dalam pasal 2 (8) Length (L) as defined in Articles 2 (8)
MG 3306		BATAM	96.561 m

Lambung timbul diberikan sebagai *
Freeboard assigned as

Kapal baru
A new ship
Kapal-lama
An Existing ship

Tipe kapal *
Type of Ship

Type "A"
Type "B"
Type "B"

"Tongkang tak berawak"
"unmanned barge"

Dengan Lambung Timbul yang diperkecil
with reduced freeboard

Dengan Lambung Timbul yang diperbesar
with increased freeboard

* Coret yang tidak sesuai
Delete whatever is inapplicable

Lambung timbul dari garis geladak
Freeboard from deck line

Tropik

Tropical

Musim panas

Summer

Musim dingin

Winter

Musim dingin Atlantik Utara

Winter North Atlantic

Tropik kayu

Timber tropical

Musim panas kayu

Timber summer

Musim dingin kayu

Timber winter

Musim dingin Atlantik Utara kayu

Timber winter North Atlantic

1272

mm

(T)

1371

mm

(S)

1470

mm

(W)

1520

mm

(WNA)

--

mm

(LT)

--

mm

(LS)

--

mm

(LW)

--

mm

(LWNA)

Garis Muat
Load Line

99

mm

diatas

(S)

Tepi atas garis melalui pusat lingkaran
Upper edge of line through center of ring

99

mm

dibawah

(S)

149

mm

dibawah

(S)

--

mm

dibawah

(S)

--

mm

diatas

(LS)

--

mm

diatas

(S)

--

mm

diatas

(LS)

--

mm

dibawah

(LS)

--

mm

dibawah

(LS)

Catatan : Lambung timbul dan garis muat yang tidak digunakan tidak perlu dimasukkan dalam sertifikat
Note : Freeboards and load lines which are not applicable need not be entered on the certificate

Penyesuaian pada air tawar untuk semua lambung timbul selain dari kayu 99 mm. Untuk lambung timbul kayu 0 mm

Allowance for fresh water for all freeboards other than timber

Tepi atas garis geladak, dari mana lambung timbul ini diukur berada 0 mm

The upper edge of the deck line from which these freeboards are measured is

pada sisi kapal

deck at side

For timber freeboards
di bawah sisi atas geladak utama, baja
below the top of the steel main

LT

LS

LW

LWNA

LT

LS

LW

LWNA

LT

LS

LW

LWNA

LT

LS

LW

LWNA

LT

LS

LW

LWNA

LT

LS

LW

LWNA

LT

LS

LW

LWNA

LT

LS

LW

LWNA

LT

LS

LW

LWNA

LT

LS

LW

LWNA

Tanggal survey awal atau periodik 12 NOPEMBER 2018
Date of initial or periodical survey

engannya ini dinyatakan bahwa kapal ini telah diperiksa dan garis-garis muat yang diperlihatkan diatas, telah dipasang sesuai dengan
This is to certify that this ship has been surveyed and load lines shown above have been marked in accordance with the International

Convention on Load Lines, 1966.

Sertifikat ini berlaku sampai 12 NOPEMBER 2023 dengan syarat pemeriksaan tahunan sesuai dengan Konvensi pasal 14 (1)(c)

This certificate is valid until subject to annuals surveys in accordance with Article 14 (1)(c) of the Convention

Tanggal selesainya survey sebagai dasar penerbitan sertifikat ini 12 NOPEMBER 2018

Completion date of the survey on which this certificate based

Dikeluarkan di Jakarta, tanggal 23 JANUARI 2019

Issued at Jakarta on

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa ia diberi kuasa sepenuhnya oleh Pemerintah tersebut untuk mengeluarkan sertifikat ini.

The undersigned declares that he is duly authorized by the said Government to issue this certificate.

BIRO KLASIFIKASI INDONESIA

A.n. Direktur Operasi

O.b. Operation Director

Kepala Departemen Operasi Klasifikasi

S.V.P. Classification Operation



TOTOK ACHMAD SUGIHARSO

No. Pengesahan : 1801020202

Approval No.

13162-518-13-162-429-0

F33.2.02-2016/Rev.1

(lihat halaman belakang)
(See reverse side)

Lampiran 15 *Freeboard* Awal Regulasi 28 ICLL'66

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
24	200	200
25	208	208
26	217	217
27	225	225
28	233	233
29	242	242
30	250	250
31	258	258
32	267	267
33	275	275
34	283	283
35	292	292
36	300	300
37	308	308
38	316	316
39	325	325
40	334	334
41	344	344
42	354	354
43	364	364
44	374	374
45	385	385
46	396	396
47	408	408
48	420	420
49	432	432
50	443	443
51	455	455
52	467	467
53	478	478
54	490	490
55	503	503
56	516	516
57	530	530
58	544	544
59	559	559

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
60	573	573
61	587	587
62	600	601
63	613	615
64	626	629
65	639	644
66	653	659
67	666	674
68	680	689
69	693	705
70	706	721
71	720	738
72	733	754
73	746	769
74	760	784
75	773	800
76	786	816
77	800	833
78	814	850
79	828	868
80	841	887
81	855	905
82	869	923
83	883	942
84	897	960
85	911	978
86	926	996
87	940	1015
88	955	1034
89	969	1054
90	984	1075
91	999	1096
92	1014	1116
93	1029	1135
94	1044	1154
95	1059	1172

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
96	1074	1190
97	1089	1209
98	1105	1229
99	1120	1250
100	1135	1271
101	1151	1293
102	1166	1315
103	1181	1337
104	1196	1359
105	1212	1380
106	1228	1401
107	1244	1421
108	1260	1440
109	1276	1459
110	1293	1479
111	1309	1500
112	1326	1521
113	1342	1543
114	1359	1565
115	1376	1587
116	1392	1609
117	1409	1630
118	1426	1651
119	1442	1671
120	1459	1690
121	1476	1709
122	1494	1729
123	1511	1750
124	1528	1771
125	1546	1793
126	1563	1815
127	1580	1837
128	1598	1859
129	1615	1880
130	1632	1901
131	1650	1921
132	1667	1940
133	1684	1959
134	1702	1979
135	1719	2000
136	1736	2021

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
137	1753	2043
138	1770	2065
139	1787	2087
140	1803	2109
141	1820	2130
142	1837	2151
143	1853	2171
144	1870	2190
145	1886	2209
146	1903	2229
147	1919	2250
148	1935	2271
149	1952	2293
150	1968	2315
151	1984	2334
152	2000	2354
153	2016	2375
154	2032	2396
155	2048	2418
156	2064	2440
157	2080	2460
158	2096	2480
159	2111	2500
160	2126	2520
161	2141	2540
162	2155	2560
163	2169	2580
164	2184	2600
165	2198	2620
166	2212	2640
167	2226	2660
168	2240	2680
169	2254	2698
170	2268	2716
171	2281	2735
172	2294	2754
173	2307	2774
174	2320	2795
175	2332	2815
176	2345	2845
177	2357	2855

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
178	2369	2875
179	2381	2895
180	2393	2915
181	2405	2933
182	2416	2952
183	2428	2970
184	2440	2988
185	2451	3007
186	2463	3025
187	2474	3044
188	2486	3062
189	2497	3080
190	2508	3098
191	2519	3116
192	2530	3134
193	2541	3151
194	2552	3167
195	2562	3185
196	2572	3202
197	2582	3219
198	2592	3235
199	2602	3249
200	2612	3264
201	2622	3280
202	2632	3296
203	2641	3313
204	2650	3330
205	2659	3347
206	2669	3363
207	2678	3380
208	2687	3397
209	2696	3413
210	2705	3430
211	2714	3445
212	2723	3460
213	2732	3475
214	2741	3490
215	2749	3505
216	2758	3520
217	2767	3537
218	2775	3554

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
219	2784	3570
220	2792	3586
221	2801	3601
222	2809	3615
223	2817	3630
224	2825	3645
225	2833	3660
226	2841	3675
227	2849	3690
228	2857	3705
229	2865	3720
230	2872	3735
231	2880	3750
232	2888	3765
233	2895	3780
234	2903	3795
235	2910	3808
236	2918	3821
237	2925	3835
238	2935	3849
239	2939	3864
240	2946	3880
241	2953	3893
242	2959	3906
243	2966	3920
244	2973	3934
245	2979	3949
246	2986	3965
247	2993	3978
248	3000	3992
249	3006	4005
250	3012	4018
251	3018	4032
252	3024	4045
253	3030	4058
254	3036	4072
255	3042	4085
256	3048	4098
257	3054	4112
258	3060	4125
259	3066	4139

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
260	3072	4152
261	3078	4165
262	3084	4177
263	3089	4189
264	3095	4201
265	3101	4214
266	3106	4227
267	3112	4240
268	3117	4252
269	3123	4264
270	3128	4276
271	3133	4289
272	3138	4302
273	3143	4315
274	3148	4327
275	3153	4339
276	3158	4350
277	3163	4362
278	3167	4373
279	3172	4385
280	3176	4397
281	3181	4408
282	3185	4420
283	3189	4432
284	3194	4443
285	3198	4455
286	3202	4467
287	3207	4478
288	3211	4490
289	3215	4502
290	3220	4513
291	3224	4525
292	3228	4537
293	3233	4548
294	3237	4560
295	3241	4572
296	3246	4583
297	3250	4595
298	3254	4607
299	3258	4618
300	3262	4630

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
301	3266	4642
302	3270	4654
303	3274	4665
304	3278	4676
305	3281	4686
306	3285	4695
307	3288	4704
308	3292	4714
309	3295	4725
310	3298	4736
311	3302	4748
312	3305	4757
313	3308	4768
314	3312	4779
315	3315	4790
316	3318	4801
317	3322	4812
318	3325	4823
319	3328	4834
320	3331	4844
321	3334	4855
322	3337	4866
323	3339	4878
324	3342	4890
325	3345	4899
326	3347	4909
327	3350	4920
328	3353	4931
329	3355	4943
330	3358	4955
331	3361	4965
332	3363	4975
333	3366	4985
334	3368	4995
335	3371	5005
336	3373	5015
337	3375	5025
338	3378	5035
339	3380	5045
340	3382	5055
341	3385	5065

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
342	3387	5075
343	3389	5086
344	3392	5097
345	3394	5108
346	3396	5119
347	3399	5130
348	3401	5140
349	3403	5150
350	3406	5160
351	3408	5170
352	3410	5180
353	3412	5190

Panjang Kapal (m)	Type A (mm)	Type B (mm)
354	3414	5200
355	3416	5210
356	3418	5220
357	3420	5230
358	3422	5240
359	3423	5250
360	3425	5260
361	3427	5268
362	3428	5276
363	3430	5285
364	3432	5294
365	3433	5303

BIOGRAFI PENULIS

Wasito Abdul Mukit lahir di Bojonegoro 01 Agustus 1976. Orang tua penulis, dua-duanya merupakan petani biasa di Desa Sedeng Kecamatan Kanor Kabupaten Bojonegoro Provinsi Jawa Timur. Anak kedua tiga bersaudara dari pasangan Kadimo dan Wanti ini menjalani jenjang pendidikan dasar di SDN I Sedeng (tahun 1982-1988), selanjutnya jenjang pendidikan menengah ia tempuh di MTsN I Bojonegoro (tahun 1988-1991) dan di MAN I Bojonegoro (tahun 1991-1994). Pendidikan strata S1 ia tempuh di ITS Surabaya dengan mengambil jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan (tahun 1994-1999). Setelah wisuda, ia kemudian menjadi karyawan di sebuah perusahaan BUMN yaitu PT. (Persero) Biro Klasifikasi Indonesia (tahun 1999 – sekarang).

Pada awal karirnya di PT. (Persero) Biro Klasifikasi Indonesia, penulis merupakan surveyor klasifikasi sampai tahun 2004, yang tugas utamanya adalah melakukan kegiatan pemeriksaan/survey terhadap kapal dalam rangka pemenuhan standart sesuai *Rules* yang ditetapkan dari PT. (Persero) Biro Klasifikasi Indonesia. Karena kecenderungan penulis yang lebih nyaman bekerja di kantor dibandingkan dengan survey di lapangan, penulis menyampaikan maksud tersebut ke pihak manajemen PT. (Persero) Biro Klasifikasi Indonesia dan di tahun 2004, penulis dipindahtugaskan ke Kantor Pusat PT. (Persero) Biro Klasifikasi Indonesia yaitu di Divisi Statutoria Bagian *Loadline & Cargo Gear*. Di Divisi Statutoria, tugas utama yang dilakukan penulis adalah melakukan pemeriksaan terhadap dokumen stabilitas kapal dan perhitungan *freeboard* kapal serta gambar-gambar dan perhitungan cargo gear kapal. Setelah empat tahun sebagai tenaga fungsional ia jalani, pada tahun 2008 penulis diamanahi menjadi Kepala Bagian Loadline dan Cargo Gear hingga tahun 2011. Pada periode tahun 2011 sampai 2015, penulis dimutasikan ke Divisi Riset & Development, kemudian pada tahun 2015 penulis dimutasi lagi menjadi Senior Manager Non Konvensi Divisi Statutoria.

Di sela-sela kesibukannya melaksanakan tugas utamanya sebagai karyawan, penulis juga sering memberikan pelatihan dan bimbingan terkait kontruksi, stabilitas, dan garis muat kapal baik secara formal maupun non-formal.