



**PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 5500 DWT
KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN
TANJUNG PERAK (SURABAYA) – PELABUHAN
SAMARINDA (SAMARINDA)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

FIEKI ADINTAKARUNIA YOSAFAT

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN**

2020



**PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 5500 DWT
KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN
TANJUNG PERAK (SURABAYA) – PELABUHAN
SAMARINDA**

SKRIPSI

FIEKI ADINTAKARUNIA YOSAFAT

1610313009

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK
PERKAPALAN**

2020

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fieki Adinta Karunia

NRP : 1610313009

Program Studi : Teknik Perkapalan

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 2020

Yang Menyatakan,



(Fieki Adinta)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fieki Adinta
NRP : 1610313009
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Perkapalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 5500 DWT KECEPATAN 11 KNOT
DENGAN RUTE PELAYARAN TANJUNG PERAK (SURABAYA) – PELABUHAN
SAMARINDA (SAMARINDA)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 24 Juni 2020

Yang menyatakan,



Fieki Adinta

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Proposal skripsi diajukan oleh :

Nama : Fieki Adinta Karunia
N.I.M : 1610313009
Program Studi : Teknik Perkapalan
Judul Skripsi : **PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 5500
DWT KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE
PELAYARAN TANJUNG PERAK (SURABAYA) –
PELABUHAN SAMARINDA (SAMARINDA).**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang di perlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Drs. Bambang Sudjasta M.T. IPM

Penguji I



Ir. Amir Marasabessy M.T., IPM

Penguji III



Ir. Iswadi Nur, M.T., IPM

Penguji II

Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si

Dekan Fakultas Teknik



Puwo Joko Suranto, ST .MT

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 2 Juli 2020

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PERANCANGAN KAPAL GENERAL CARGO 5500 DWT
KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE PELABUHAN
TANJUNG PERAK (SURABAYA) PELABUHAN SAMARINDA
(SAMARINDA)

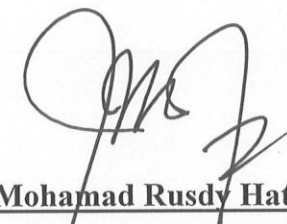
Dipersiapkan dan disusun oleh :

FIEKI ADINTA KARUNIA
1610313009

Pembimbing I


(Ir. Amir Marasabessy, M.T.)

Pembimbing II


(Ir Mohamad Rusdy Hatuwe, MT)

Jakarta, 22 Juli 2020

Mengetahui,
Kepala Program Studi S1 Teknik Perkapalan


(Purwo Joko Suranto S.T., M.T.)

PERANCANGAN GENERAL CARGO 5500 DWT DENGAN KECEPATAN 11 KNOT DENGAN RUTE PELAYARAN TANJUNG PERAK (SURABAYA) – PELABUHAN SAMARINDA (SAMARINDA)

FIEKI ADINTA

ABSTRAK

Surabaya yang menjadi pusat kota di provinsi Jawa Timur menjadi tempat bisnis dalam kegiatan ekspor impor antar kota maupun luar negeri dalam memenuhi kebutuhan masyarakat dalam menjaga perekonomian di daerah Surabaya. Sedangkan Salah Samarinda yang berada di Kalimantan Timur menjadi salah provinsi membangun roda perekonomian di Indonesia. Surabaya yang menjadi provinsi penghasil bawang di Indonesia dan Samarinda yang menjadi penghasil semen di Indonesia saling membantu dalam memenuhi kebutuhan masyarakat di wilayahnya masing – masing. Oleh karena itu dibutuhkan kapal *General Cargo* untuk melakukan pengiriman barang. Kapal *General Cargo* yang akan dirancang akan menggunakan crane sebagai peralatan bongkar muat kapal. Ukuran utama kapal rancangan yang didapat dengan menggunakan metode 2 pembandingan, dan penulis mengambil 2 data sampel kapal pembandingan dari *Bureau Veritas (Register France)*. Didalam skripsi ini, penulis merancang kapal *General Cargo* dengan kecepatan 11 knot dengan rute pelayaran Pelabuhan Tanjung Perak (Surabaya) – Pelabuhan Samarinda (Samarinda) dengan ukuran pokok yang didapat LOA : 92,7 m , LPP : 88,07 m , B: 14,62 m , H: 7,53 m , T: 6,45m , dengan berat mati sebesar 5500 DWT. Dan terdapat aturan aturan alur dalam pembuatan skripsi ini.

Kata kunci : Kapal *General Cargo* , Metode Perancangan , Ukuran Kapal

CARGO 5500 DWT GENERAL SHIP DESIGN WITH 11 KNOT SPEEDS WITH TANJUNG PERAK (SURABAYA) PORT - SAMARINDA (SAMARINDA) PORT

FIEKI ADINTA

ABSTRACT

Surabaya, which is the center of the city in the province of East Java, is a place of business in inter-city and overseas export-import activities in meeting the needs of the community in maintaining the economy in the Surabaya area. Meanwhile, Samarinda, which is in East Kalimantan, is one of the provinces to develop the economic wheels in Indonesia. Surabaya, which is an onion producing province in Indonesia, and Samarinda, which produces cement in Indonesia, help each other in meeting the needs of the people in their respective regions. Therefore a General Cargo ship is needed to deliver goods. The General Cargo ship that will be designed will use a crane as ship loading and unloading equipment. The main dimensions of the design ship were obtained using the 2 comparator method, and the authors took 2 comparative ship sample data from Bureau Veritas (Register France). In this thesis, the authors designed a General Cargo ship with a speed of 11 knots with the shipping route of the Port of Tanjung Perak (Surabaya) - Samarinda Port (Samarinda) with the principal size obtained LOA: 92.7 m, LPP: 88.07 m, B: 14 , 62 m, H: 7.53 m, T: 6.45m, with a dead weight of 5500 DWT. And there are rules in the making of this flow thesis.

Keywords : Cargo Ship, Design Method, Main Size of The Ship

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan YME, karena berkat rahmat dan karunia – Nya penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul **“ Perancangan Kapal General Cargo 5500 DWT dengan kecepatan 11 knot dengan rute pelayaran Tanjung Perak (Surabaya) – Pelabuhan Samarinda (Samarinda)”** yang merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana (S-1) di Program studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Proposal Skripsi ini dapat terselesaikan karena bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang dengan tulus dan sabar memberikan bantuannya. Oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir Reda Rizal, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
2. Bapak Joko Purwo Joko Suranto, S.T.,M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta
3. Bapak Ir.Amir Marabessy,MT selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan untuk penulis guna menyelesaikan proposal skripsi ini.
4. Bapak Ir.Mohamad Rusdy Hutawe,MT selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini
5. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat selama penyelesaian penulisan proposal skripsi ini.
6. Dosen-dosen pengajar dan civitas akademika yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
7. Alumni , Senior , Maritim 2016 , serta Adik – Adik Mahasiswa “Himpunan Teknik Perkapalan” yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Proposal Skripsi Perancangan Kapal ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik untuk penyempurnaan Proposal Skripsi Perancangan Kapal ini akan selalu penulis terima dengan baik.

Demikian saya berharap semoga Proposal Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan rekan-rekan Mahasiswa Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Mohon maaf apabila dalam penulisan Proposal ini terdapat kesalahan kata maupun gelar nama. Terima kasih.

Jakarta, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2. Pembatasan Rancangan	2
1.3 Maksud dan Tujuan	6
1.4 Manfaat Perancangan	6
1.5 Sistemika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Gambaran Umum Tentang Kapal Barang	9
2.2 Karakteristik Kapal Kargo Umum Atau Kapal <i>General Cargo</i>	10
2.3 Jarak & Waktu Pelayaran	12
2.4 Profil Pelabuhan	13
2.5 Peraturan Internasional	17
2.7 Dasar – Dasar Perhitungan Rancangan.....	17
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN	19
3.1 Metode Perhitungan Kapal	19
3.2 Diagram Alur Penelitian.....	19
BAB IV PERHITUNGAN DAN PERANCANAAN KAPAL.....	25
2.6 Bentuk Konstruksi Kapal.....	25
4.1 Perancangan Awal	25
4.1.1 Data Kapal Pembanding.....	26
4.1.2 Prosedur Penentuan Ukuran Utama.....	27

4.1.3	Estimasi Perhitungan Ukuran Pokok.....	27
4.2	Rencana Garis (<i>Lines Plan</i>).....	35
4.2.1	Form Data.....	39
4.2.2	Pembuatan Rencana Garis.....	40
4.2.3	Pembuatan <i>Body Plan</i> dengan Bantuan Kurva <i>Non Dimension</i>	40
4.2.4	Pembuatan <i>Body Plan</i>	41
4.2.5	Pembuatan Linggi dan Haluan	42
4.2.6	Pembuatan <i>Half Breadth Plan</i>	43
4.2.7	Pembuatan <i>Sheer Plan</i>	45
4.2.7	Pembuatan Bangunan Atas.....	45
4.3	Kurva Hidrostatik & Bonjean	47
4.3.1	Kurva Hidrostatik	47
4.3.2	Kurva Bonjean.....	74
4.4	Hambatan Kapal	80
4.4.1	Daya Mesin Kapal	85
4.4.3	Kavitasi Propeller	94
4.4.4	Propeller Pilihan	98
4.4.5	Dimensi Propeller	100
4.5	Rencana Umum	101
4.5.1	Jumlah Dan Susunan <i>crew</i> / Anak Buah Kapal (ABK).....	101
4.5.2	Perhitungan <i>Lightweight (LWT)</i> , <i>Deadweight (DWT)</i> Dan <i>Payload</i>	103
4.5.3	Perhitungan Jarak Gading dan Sekat.....	113
4.5.4	Perencanaan Geladak (<i>Deck</i>)	116
4.5.5	Perencanaan Tangki (<i>Tank Plan</i>)	116
4.5.6	Perencanaan <i>Bulwark</i> dan <i>Railing</i>	117
4.5.7	Peralatan Dan Perlengkapan Tambat (<i>Mooring Equipment</i>)	118
4.5.8	Perencanaan Dan Perlengkapan Akomodasi (<i>Accommodation Plan</i>).	123
4.5.9	Lampu Dan Perlengkapan Navigasi (<i>Navigation Equipment</i>)	131
4.5.10	Perencanaan Sistem Bongkar Muat.....	136
4.6	Capacity Plan.....	142
4.6.1	Volume tangki ruang muat	142
4.7	Freeboard, Plimsol Mark, dan Tonnage.....	198
4.7.1	Lambung Timbul (<i>Freeboard</i>)	198
4.7.2	Plimsol Mark	202

4.7.3	Langkah Pembuatan Floodable Length Curve	209
4.8	Stabilitas Kapal	212
4.8.1	Kurva Silang (Cross Curve)	212
4.9	Perhitungan Beban Pada Kapal.....	253
4.9.1	Beban geladak cuaca (Load's on Cargo Deck).....	253
4.9.2	Beban Pada Bangunan Atas dan Rumah Geladak	257
4.9.3	Beban sisi kapal (Berdasarkan <i>Rules</i> BKI 2018 Vol. Sec. 4. B. 2. 1)	263
4.9.4	Beban Alas Kapal	270
4.9.5	Beban Pada Struktur Tangki.....	271
4.10	Perhitungan Konstruksi Kapal	273
4.10.1	Perhitungan Tebal Plat	273
4.10.2	Perhitungan Konstruksi Alas	284
4.10.3	Perhitungan Konstruksi Lambung	289
4.10.4	Perhitungan Bulkhead	297
4.10.5	Konstruksi Geladak	301
4.10.6	Perhitungan Konstruksi Bangunan Atas	309
4.11	Kekuatan Kapal	328
4.11.1	Kekuatan Kapal Memanjang	329
4.12	Peluncuran kapal.....	349
4.12.1	Koefisien Gesek Peluncuran.....	349
4.12.2	Sudut Kemiringan Peluncuran.....	349
4.12.3	Periode Peluncuran	350
4.12.4	Perhitungan Berat Peluncuran	351
4.12.5	Perencanaan Sepatu Peluncur	352
4.12.6	Perhitungan Peluncuran Fase I	354
4.12.7	Perhitungan Peluncuran Fase II - IV	355
BAB V SPESIFIKASI KAPAL RANCANGAN.....		364
DAFTAR PUSTAKA		367
RIWAYAT HIDUP		369
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Profil Dermaga	11
4.1.1 Data Kapal Pembanding.....	24
4.1.2 Perhitungan Nilai C Displacement	25
4.1.3 Perhitungan Nilai C LPP	26
4.1.4 Perhitunangan Nilai C LOA.....	27
4.1.5 Pehitungan Nilai C Serat Air.....	28
4.1.6 Perhitungan Kecepatan.....	28
4.1.7 Perhitungan Pendekatan Van Lammeren	28
4.1.8 Perhitugan Pendekan F.H Alexander	29
4.1.9 Perhitungan Pendekatan Ayre	29
4.1.10 Perhitungan Nila C Tinggi Kapal.....	29
4.1.11 Ukuran Pokok Kapal Rancangan	31
4.1.12 Koreksi Ukuran Pokok Kapal	33
4.2.1 Perhitungan Buritan Kapal Tanpa Sepatu Linggi	42
4.2.2 Data Pengukuran Sent dan Body Plan	44
4.3.1 Offset.....	51
4.3.2 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 0 meter	52
4.3.3 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 0,65 meter	53
4.3.4 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 1,29 meter	54
4.3.5 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 1,94 meter	55
4.3.6 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 2,58 meter	56
4.3.7 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 3,23 meter	57
4.3.8 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 3,87 meter	58
4.3.9 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 4,52 meter	59
4.3.10 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 5,16 meter	60
4.3.11 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 5,81 meter	61
4.3.12 Aw,Of,IL(O),IL(F),IT pada garis air 6,45 meter	62
4.3.13 Δ , ∇ , KB pada Garis 0 -2.....	63

4.3.14	Δ , ∇ , KB pada Garis 2 – 4.....	63
4.3.15	Δ , ∇ , KB pada Garis 4 -6.....	64
4.3.16	Δ , ∇ , KB pada Garis 6-8.....	64
4.3.17	Δ , ∇ , KB pada Garis 8-10.....	65
4.3.18	Perhitungan LCB pada Garis Air 0-2.....	66
4.3.19	Perhitungan LCB pada Garis 2-4	67
4.3.20	Perhitungan LCB pada Garis 4-6	68
4.3.21	Perhitungan LCB pada Garis 6-8	69
4.3.22	Perhitungan LCB pada Garis 8-10	70
4.3.23	Nilai KB,OB,(LCB)	71
4.3.24	Perhitungan WSA	72
4.3.25	Nilai Kurva Hidrostatik.....	73
4.3.26	Skala Kuva Hidrostatik	74
4.3.27	Perhitungan Kurva Bonjean Pada Garis Air 0 – 1,29 meter	76
4.3.28	Perhitungan Kurva Bonjean Pada Garis Air 1,29-2,58 meter	77
4.3.29	Perhitungan Kurva Bonjean Pada Garis Air 2,58–3,87 meter	77
4.3.30	Perhitungan Kurva Bonjean Pada Garis Air 3,87-5,16 meter	78
4.3.31	Perhitungan Kurva Bonjean Pada Garis Air 5,16 – 6,45 meter	78
4.3.32	Perhitungan Kurva Bonjean Pada Garis Air 6,45 – 7,53 meter	79
4.3.33	Nilai Kurva Bonjean	80
4.3.34	Skala Nilai Kuva Bonjean.....	81
4.4.1.	Perhitungan Diagram CR	85
4.4.2.	Perhitungan Interpolasi	88
4.4.3.	Perhitungan CA.....	89
4.4.4.	Spesifikasi mesin utama	95
4.4.5.	Spesifikasi Auxilarry Engine	96
4.4.6.	Spesifikasi Gear Box.....	97
4.4.7.	Hasil Pembacaan Diagar BP Open Water Test	101
4.4.8.	Perhitungan nila dB max.....	101
4.4.9.	Hasil Pembacaan Diagram BP Behind Water Test	101
4.4.10.	Tabel Perhitungan Nila Ae/Ao.....	102

4.4.11.	Hasil Perhitungan Pemeriksaan Kavitas Propeller.....	106
4.4.12.	Koreksi Diagram Buril.....	107
4.4.13.	Spesifikasi Propeller Rancangan.....	107
4.5.1	Penentuan Jumlah Side Girder	124
4.5.2	Penentuan Side Girder.....	124
4.5.3	Data Standar Kebutuhan Jangkar	129
4.6.1.	Perhitungan Volume Tanki Ruang Muat 1 Bagian Bawah.....	156
4.6.2.	Perhitungan Volume Tanki Ruang Muat 1 Bagian Tengah	158
4.6.3.	Perhitungan Volume Tanki Ruang Muat 1 Bagian Atas.....	160
4.6.4.	Perhitungan Volume Tanki Ruang Muat 2 Bagian Bawah	163
4.6.5.	Perhitungan Volume Tanki Ruang Muat 2 Bagian Tengah	165
4.6.6.	Perhitungan Volume Tanki Ruang Muat 2 Bagian Atas.....	167
4.6.7.	Perhitungan Volume Tanki Ballast 1 Bagian Bawah.....	170
4.6.8.	Perhitungan Volume Tanki Ballast 1 Bagian Tengah.....	172
4.6.9.	Perhitungan Volume Tanki Ballast 1 Bagian Atas	174
4.6.10.	Perhitungan Volume Tanki Ballast 2 Bagian Bawah.....	177
4.6.11.	Perhitungan Volume Tanki Ballast 2 Bagian Tengah.....	179
4.6.12.	Perhitungan Volume Tanki Ballast 2 Bagian Atas	181
4.6.13.	Perhitungan Volume Fresh Water Tank Bagian Bawah	184
4.6.14.	Perhitungan Volume Fresh Water Tank Bagian Tengah	186
4.6.15.	Perhitungan Volume Fresh Water Tank Bagian Atas	188
4.6.16.	Perhitungan Volume Fuel Oil Tank Bagian Bawah.....	191
4.6.17.	Perhitungan Volume Fuel Oil Tank Bagian Tengah.....	193
4.6.18.	Perhitungan Volume Fuel Oil Tank Bagian Atas	195
4.6.19.	Perhitungan Volume Lubricant Oil Tank Bagian Bawah	198
4.6.20.	Perhitungan Volume Lubricant Oil Tank Bagian Tengah	200
4.6.21.	Perhitungan Volume Lubricant Oil Tank Bagian Atas	202
4.6.22.	Perhitungan Volume Sewage & Dirty Oil Tank Bagian Bawah....	205
4.6.23.	Perhitungan Volume Sewage & Dirty Oil Tank Bagian Tengah ...	207
4.6.24.	Perhitungan Volume Sewage & Dirty Oil Tank Bagian Atas.....	209
4.7.1.	Perhitungan Panjang Kapal Area Freeboard.....	212

4.7.2.	Tabel Free Boad Type B	213
4.7.3.	Perhitungan Nilai E/L	215
4.7.4.	Perhitungan F_s2	215
4.7.5.	Perhitungan Volume Pada Navigation Deck & Bridge Deck	219
4.7.6.	Volume Yang Tidak Termasuk BRT & NRT	222
4.7.7.	Hasil Koreksi Nilai BRT & NRT.....	222
4.7.8.	Web Ster After Body N Fore Body.....	224
4.7.9.	Penentuan Nilai Panjang Genangan	225
4.8.1.	Tabel Jari Jari Metacenter 0° kondisi 0%.....	229
4.8.2.	Tabel Jari Jari Metacenter 10° kondisi 0%.....	229
4.8.3.	Tabel Jari Jari Metacenter 20° kondisi 0%.....	230
4.8.4.	Tabel Jari Jari Metacenter 30° kondisi 0%.....	230
4.8.5.	Tabel Jari Jari Metacenter 40° kondisi 0%.....	231
4.8.6.	Tabel Jari Jari Metacenter 50° kondisi 0%.....	231
4.8.7.	Tabel Jari Jari Metacenter 60° kondisi 0%.....	232
4.8.8.	Tabel Jari Jari Metacenter 70° kondisi 0%.....	232
4.8.9.	Tabel Jari Jari Metacenter 80° kondisi 0%.....	233
4.8.10.	Tabel Jari Jari Metacenter 90° kondisi 0%.....	233
4.8.11.	Tabel Diagram Lc	235
4.8.12.	Tabel Perhitungan KG,LCG, Rolling Periode (T) & Trim	236
4.8.13.	Tabel Perhitungan Lengan Stabilitas	237
4.8.14.	Tabel Cek Stabilitas IMO.....	237
4.8.15.	Tabel Jari Jari Metacenter 0° kondisi 25%.....	238
4.8.16.	Tabel Jari Jari Metacenter 10° kondisi 25%.....	239
4.8.17.	Tabel Jari Jari Metacenter 20° kondisi 25%.....	239
4.8.18.	Tabel Jari Jari Metacenter 30° kondisi 25%.....	240
4.8.19.	Tabel Jari Jari Metacenter 40° kondisi 25%.....	240
4.8.20.	Tabel Jari Jari Metacenter 50° kondisi 25%.....	241
4.8.21.	Tabel Jari Jari Metacenter 60° kondisi 25%.....	241
4.8.22.	Tabel Jari Jari Metacenter 70° kondisi 25%.....	242
4.8.23.	Tabel Jari Jari Metacenter 80° kondisi 25%.....	242

4.8.24.	Tabel Jari Jari Metacenter 90° kondisi 25%.....	243
4.8.25.	Tabel Diagram Lc	245
4.8.26.	Tabel Perhitungan KG,LCG, Rolling Periode (T) & Trim	246
4.8.27.	Tabel Perhitungan Lengan Stabilitas	247
4.8.28.	Tabel Cek Stabilitas IMO.....	247
4.8.29.	Tabel Jari Jari Metacenter 0° kondisi 50%.....	248
4.8.30.	Tabel Jari Jari Metacenter 10° kondisi 50%.....	249
4.8.31.	Tabel Jari Jari Metacenter 20° kondisi 50%.....	249
4.8.32.	Tabel Jari Jari Metacenter 30° kondisi 50%.....	250
4.8.33.	Tabel Jari Jari Metacenter 40° kondisi 50%.....	250
4.8.34.	Tabel Jari Jari Metacenter 50° kondisi 50%.....	251
4.8.35.	Tabel Jari Jari Metacenter 60° kondisi 50%.....	251
4.8.36.	Tabel Jari Jari Metacenter 70° kondisi 50%.....	252
4.8.37.	Tabel Jari Jari Metacenter 80° kondisi 50%.....	252
4.8.38.	Tabel Jari Jari Metacenter 90° kondisi 50%.....	253
4.8.39.	Tabel Diagram Lc	255
4.8.40.	Tabel Perhitungan KG,LCG, Rolling Periode (T) & Trim	256
4.8.41.	Tabel Perhitungan Lengan Stabilitas	257
4.8.42.	Tabel Cek Stabilitas IMO.....	257
4.8.43.	Tabel Jari Jari Metacenter 0° kondisi 100%.....	258
4.8.44.	Tabel Jari Jari Metacenter 10° kondisi 100%.....	259
4.8.45.	Tabel Jari Jari Metacenter 20° kondisi 100%.....	259
4.8.46.	Tabel Jari Jari Metacenter 30° kondisi 100%.....	260
4.8.47.	Tabel Jari Jari Metacenter 40° kondisi 100%.....	260
4.8.48.	Tabel Jari Jari Metacenter 50° kondisi 100%.....	261
4.8.49.	Tabel Jari Jari Metacenter 60° kondisi 100%.....	261
4.8.50.	Tabel Jari Jari Metacenter 70° kondisi 100%.....	262
4.8.51.	Tabel Jari Jari Metacenter 80° kondisi 100%.....	262
4.8.52.	Tabel Jari Jari Metacenter 90° kondisi 100%.....	263
4.8.53.	Tabel Diagram Lc	265
4.8.54.	Tabel Perhitungan KG,LCG, Rolling Periode (T) & Trim	266

4.8.55.	Tabel Perhitungan Lengan Stabilitas	267
4.8.56.	Tabel Cek Stabilitas IMO.....	268
4.9.1.	BKI 2018 sec 4B 1.2	170
4.11.1.	Ordinat Tinggi Gelombang Hogging	346
4.11.2.	Perhitungan Displacement Pada Tinggi Poros Gelombang 1	347
4.11.3.	Perhitungan Displacement Pada Tinggi Poros Gelombang 2	348
4.11.4.	Perhitungan Tinggi Gelombang Hogging Sebenarnya	349
4.11.5.	Perhitungan Ordinat Buoyancy Hogging	350
4.11.6.	Ordinat Tinggi Gelombang Shagging	351
4.11.7.	Perhitungan Displacement Pada Tinggi Poros Gelombang 1	352
4.11.8.	Perhitungan Displacement Pada Tinggi Poros Gelombang 2	353
4.11.9.	Perhitungan Tinggi Gelombang Shagging Sebenarnya	354
4.11.10.	Perhitungan Ordinat Buoyancy Shagging	355
4.11.11.	Distribusi Berat Baja	356
4.11.12.	Distribusi Berat Kapal Lainnya.....	357
4.11.13.	Perhitungan Kekuatan Memanjang	359
4.11.14.	Perhitungan Grafik Kekuatan Memanjang.....	360
4.11.15.	Perhitungan Penampang Tengah Kapal	363
4.12.1.	Perhitungan Titik Berat Peluncuran	369
4.12.2.	Intepolasi tekan rata- rata pada landasan	369
4.12.3.	Interpolasi koefisien gesek peluncuran	370
4.12.4.	Perhitungan Displacement Langkah 1	373
4.12.5.	Perhitungan Displacement Langkah 2	374
4.12.6.	Perhitungan Displacement Langkah 3	375
4.12.7.	Perhitungan Displacement Langkah 4	376
4.12.8.	Perhitungan Displacement Langkah 5	377
4.12.9.	Perhitugan Analisa Hasil Peluncuran.....	378
4.12.10.	Hasil Perhitungan Peluncuran	379
4.12.11.	Perhitungan Kurva Peluncuran	380

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Gambar Kapal Kargo	9
2.2. Gambar Rute pelayaran Surabaya – Samarinda	9
2.3. Gambar Pelabuhan Tanjung Perak.....	11
2.4. Gambar Pelabuhan Samarinda	14
3.1 Gambar Diagram Alur Perancangan.....	18
4.2.1 Perhitungan <i>Forcastle Deck</i> dan <i>Bulwark</i>	34
4.2.2 <i>Linesplan</i> dan Perpotongan.....	35
4.2.3 Diagram Kombinasi	38
4.2.4 Kotak <i>Bodyplan</i>	41
4.2.5 <i>Bodyplan</i>	42
4.2.6 Linggi Haluan.....	42
4.2.7 Linggi Buritan Kapal Rancangan	43
4.2.8 <i>Sent Line</i> pada <i>Body Plan</i>	43
4.2.9 <i>Sent Line</i>	44
4.3.10 <i>Half Breadth Plan</i> Kapal Rancangan	44
4.2.11 <i>Sheer Plan</i> Kapal Rancangan	45
4.2.12 Ketentuan Pembuatan <i>Forecastle Deck</i>	46
4.4.1 Mesin Bantu	96
4.4.2 Propeller B4-70.....	100
4.4.3 Propeller B5-69.....	100
4.4.4 Proses Kavitasi.....	102
4.4.5 Sketsa Definisi Propeller.....	109
4.5.6 Sekoci dengan Kapasitas 36 Orang.....	148
4.5.7 Hatch Cover	153
4.5.8 Rancangan Rencana Umum.....	155
4.6.1 Grafik Perhitungan Tangki Ruang Muat I	162
4.6.2 Grafik Perhitungan Tangku Ruang Muat II	169
4.6.3 Grafik Perhitungan Tangki Ballast I	176

4.6.4	Grafik Perhitungan Tangki Ballast II	183
4.6.5	Grafik Perhitungan Fresh Water Tank	190
4.6.6	Grafik Perhitungan Fuel Oil Tank	197
4.6.7	Grafik Perhitungan Lubricant Oil Tank	204
4.6.8	Grafik Perhitungan Dirty Oil Tank dan Sewage	310
4.7.1	Pembagian Area BRT dan NRT	218
4.8.1	Hasil Perhitungan Jari-Jari Metacenter Kondisi 0%	234
4.8.2	Kurva GZ Kondisi 0%.....	237
4.8.3	Hasil Perhitungan Jari-Jari Metacenter Kondisi 25%	244
4.8.4	Kurva GZ Kondisi 25%.....	247
4.8.5	Hasil Perhitungan Jari-Jari Metacenter Kondisi 50%	254
4.8.6	Kurva GZ Kondisi 50%.....	257
4.8.7	Hasil Perhitungan Jari-Jari Metacenter Kondisi 100%	264
4.8.8	Kurva GZ Kondisi 100%.....	267
4.11.1	Kurva Buoyancy Hogging	350
4.11.2	Kurva Buoyancy Sagging.....	355
4.11.3	Grafik Distribusi Berat Baja Kapal.....	356
4.11.4	Grafik Distribusi Berat Kapal Rancangan.....	358
4.11.6	Neutral Axis pada Penampang Tengah Kapal	364
4.12.1	Ilustrasi Periode I	367
4.12.2	Ilustrasi Periode II	367
4.12.3	Ilustrasi Periode III	368
4.12.4	Perhitungan Displacement Langkah I.....	372
4.12.5	Perhitungan Displacement Langkah II	374
4.12.6	Perhitungan Displacement Langkah III	375
4.12.7	Perhitungan Displacement Langkah IV	376
4.12.8	Perhitungan Displacement Langkah V	377

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1* Gambar Diagram LCB
- Lampiran 2* Diagram Kombinasi
- Lampiran 3* Bentuk Lambung Non – Dimensional Section CB1A
- Lampiran 4* Bentuk Lambung Non – Dimensional Section B10F
- Lampiran 5* Diagram L / $\square 1/3$ untuk 4,5
- Lampiran 6* Diagram L / $\square 1/3$ untuk 5.0
- Lampiran 7* Diagram LCB
- Lampiran 8* Diagram Koreksi LCB
- Lampiran 9* Diagram Pemilihan Propeller B4-70
- Lampiran 10* Diagram Pemilihan Propeller B5-60
- Lampiran 11* Diagram Buril
- Lampiran 12* Katalog Dimensi Mesin Utama
- Lampiran 13* Katalog Mesin Utama
- Lampiran 14* Katalog Spesiasifikasi Windlass
- Lampiran 15* Dimensi Bollard
- Lampiran 16* Dimensi Capstain
- Lampiran 17* Dimensi Chain Stopper
- Lampiran 18* Dimensi Sekoci

DAFTAR NOMENKLATUR

Ae	(<i>Expanded Blade Area</i>), Luas bentang daun <i>propeller</i> , atau luas propeler yang direbahkan [m^2].
Ae/Ao	(<i>Expanded Ratio</i>), Rasio perbandingan luasan <i>propeller</i> antara <i>projected area</i> dan <i>expanded area</i> .
Am	(<i>Area of Midship</i>), Luasan bidang pada potongan tengah kapal [m^2].
Ao	(<i>Open Water Area</i>), Luasan lingkaran area putar <i>propeller</i> , dengan diameter/jari-jari <i>propeller</i> tersebut [m^2].
AP	(<i>After Perpendicular</i>), Garis tegak buritan yang letaknya pada linggi kemudi bagian belakang atau pada sumbu poros kemudi.
Awl	(<i>Area of Water Line</i>), Luasan bidang pada potongan garis air muat [m^2].
B	(<i>Breadth</i>), Jarak terluar dari sisi kiri kapal ke sisi kanan kapal yang diukur pada tengah kapal [m].
BHP	(<i>Brake Horse Power</i>), Daya yang dibutuhkan oleh mesin utama kapal [HP atau kW].
BKI	Biro Klasifikasi Indonesia, badan pemerintah (BUMN) yang didirikan pada tahun 1964. Badan ini bertugas mengelompokkan kapal yang berbendera Indonesia menurut kelas masing-masing dan dapat memberikan sertifikat laik laut bagi kapal yang beroperasi di Indonesia maupun perwakilan dari klasifikasi negara yang bekerja sama dengannya.
Bp	(<i>Power Absorbtion</i>), Nilai koefisien Bp yang digunakan untuk menentukan tipikal <i>propeller</i> .
C	Koefisien daripada kapal pembanding dalam perhitungan prarancangan.
CA	(<i>Coefficient of Appendages</i>), Koefisien tahanan tambahan, yang berupa bentuk tambahan pada lambung kapal seperti <i>bilge keel</i> .
CAA	(<i>Coefficient of Appendages Air</i>), Koefisien tahanan udara yang diterima oleh kapal.
CAS	(<i>Coefficient of Appendages Steering</i>), Koefisien tahanan dari kemudi

atau olah gerak kapal.

- Cb (*Coefficient of Block*), Perbandingan volume badan kapal yang berada di bawah permukaan air dengan perkalian panjang garis tegak (LPP), lebar (B) dan sarat kapal (T).
- CBM (*Coal Bed Methane*), Suatu bentuk gas alam yang berasal dari batu bara.
- CF (*Coefficient of Friction*), Koefisien tahanan gesek permukaan pada kapal.
- Cm (*Coefficient of Midship*), Perbandingan antara penampang tengah kapal (A_m) yang terbenam dalam air terhadap perkalian lebar (B) dengan sarat kapal (T).
- Cp (*Coefficient of Prismatic*), Perbandingan antara volume kapal dengan prisma yang menyelimutinya.
- Cr Koefisien kapal rancangan yang didapat dari interpolasi koefisien 2 kapal pembanding.
- CR (*Coefficient of Residu*), Koefisien tahanan sisa pada kapal.
- Cw (*Coefficient of Waterline*), Perbandingan antara luasan garis air muat dengan persegi yang menyelimutiya.
- Db Diameter *propeller* [m].
- DDT (*Displacement Due To Trim One Centimeter*) Perubahan atau pemindahan atau pengurangan *displacement* yang mengakibatkan *trim* pada kapal sebesar 1 cm.
- DHP (*Delivered Horse Power*), Daya yang dikirimkan dari poros ke *propeller* [HP atau kW].
- $\Delta_{moulded}$ (*Displacement Moulded*), Massa air yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air pada kondisi tanpa kulit [ton].
- Δ_{shell} (*Displacement Including Shell*), Massa air yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air dengan kulit [ton].
- Δ_{total} (*Displacement Total*), Berat air yang dipindahkan karena adanya volume badan kapal yang tercelup dalam air, termasuk juga akibat tambahan plat karene [ton].
- DUKS Dermaga Untuk Kepentingan Sendiri.

DWT	(<i>Dead Weight Ton</i>), Berat dari muatan, perbekalan, bahan bakar, air tawar, dan awak kapal yang diangkut kapal sampai garis air [ton].
EHP	(<i>Effective Horse Power</i>), Daya yang dibutuhkan untuk mengatasi gaya hambat dari badan kapal (<i>hull</i>), agar kapal dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain dengan kecepatan <i>service</i> [HP atau kW].
Fn	(<i>Froude Number</i>), Bilangan yang menunjukkan penggolongan sebuah kapal apakah kapal tersebut tergolong dalam kapal cepat, sedang atau kapal lambat.
FP	(<i>Fore Perpendicular</i>), Garis tegak haluan merupakan perpotongan antara linggi haluan dengan garis air muat.
g	Gaya gravitasi 9,81 [m/s ²].
GT	(<i>Gross Tonnage</i>), Perhitungan volume semua ruang muat yang terletak di bawah geladak kapal ditambah dengan volume ruangan tertutup yang terletak di atas geladak [ton].
H	(<i>Height</i>), Jarak tegak dari garis dasar ke tinggi geladak terendah yang diukur pada tengah kapal [m].
KB	(<i>Keel of Bouyancy</i>), Jarak dari <i>keel</i> sampai dengan titik tekan kapal pada sarat tertentu [m].
KG	(<i>Keel of Grafity</i>), Jarak antara lunas ke titik berat kapal [m].
LBM	(<i>Longitudinal Buoyancy of Metacenter</i>), Jarak titik tekan ke atas sampai dengan titik <i>metacenter</i> memanjang kapal [m].
LCB	(<i>Length of Center Bouyancy</i>), Jarak titik tekan kapal terhadap titik tengah memanjang kapal [m].
LCF	(<i>Longitudinal of center Floatation</i>), Jarak titik apung terhadap titik tengah memanjang kapal pada kondisi sarat tertentu [m].
LKM	(<i>Longitudinal Keel of Metacenter</i>), Jarak antara pusat <i>metacenter</i> terhadap dasar kapal (<i>keel</i>) secara memanjang kapal [m].
LOA	(<i>Length Over All</i>), Panjang keseluruhan kapal adalah panjang kapal keseluruhan yang diukur dari ujung buritan sampai ujung haluan [m].
LPP	(<i>Length between perpendiculars</i>), Panjang antara kedua garis tegak buritan dan garis tegak haluan yang diukur pada garis air muat [m].
LWL	(<i>Length of water line</i>), Jarak mendatar antara ujung garis muat (garis

	air), yang diukur dari titik potong dengan linggi buritan (AP) sampai titik potongnya dengan linggi haluan (FP) dan diukur pada bagian luar linggi buritan dan linggi haluan [m].
LWT	(<i>Light Weight Ton</i>), Berat daripada konstruksi kapal dan perlengkapannya, dengan kondisi kosong/tanpa muatan [ton].
MLWS	(<i>Mean Low Water Springs</i>), adalah rata-rata tinggi yang diperoleh dari dua air terendah berturut-turut selama periode pasang purnama [m].
MSA	(<i>Midship Section Area</i>), Menunjukkan luas bidang tengah kapal pada tiap – tiap sarat [m ²].
MTC	(<i>Moment To Change One Centimetre Trim</i>), Besaran momen untuk mengubah kedudukan kapal dengan <i>trim</i> sebesar 1 cm [ton.cm].
N	Nilai putaran mesin utama [rpm].
Nprop	Nilai putaran <i>propeller</i> [rpm].
NT	(<i>Net Tonnage</i>), Perhitungan ruang dalam kapal untuk muatan kargo [ton].
η	Nilai efesiensi <i>propeller</i> .
P/d	(<i>Pitch Rasio</i>), Perbandingan pada luasan <i>propeller</i> .
Pe	(<i>Propulsive Engine</i>), daya yang dikeluarkan oleh mesin penggerak kapal.
Rn	(<i>Reynold Number</i>), Bilangan Reynold.
RT	(<i>Resistance</i>), Gaya tahanan atau hambatan yang diterima kapal.
SHP	(<i>Shaft Horse Power</i>), Daya yang dikirimkan melalui poros kapal dari mesin utama [HP].
SPBU	Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum.
SPM	(<i>Single Point Mooring</i>), Suatu struktur terapung dilepas pantai yang berfungsi sebagai penambatan dan interkoneksi muatan <i>tanker</i> .
T	(<i>Draft</i>), Jarak tegak dari garis dasar ke garis air muat [m].
Tc	Nilai kavitasi daripada <i>propeller</i> .
TBM	(<i>Transverse Buoyancy of Metacentre</i>), Jarak titik tekan kapal terhadap titik <i>metacenter</i> melintang kapal [m].
THP	(<i>Thrust Horse Power</i>), Daya akselerasi yang dikirimkan <i>propeller</i> ke

	fluida air [HP].
TKM	(<i>Transverse Keel of Metacenter</i>), Jarak dari <i>keel</i> sampai titik <i>metacenter</i> secara melintang [m].
TPC	(<i>Ton Per Centimeter</i>), Berat yang diperlukan untuk mengurangi atau menambah sarat kapal sebesar 1 cm di laut [ton/cm].
∇	(<i>Displacement</i>), Volume air laut yang dipindahkan oleh badan kapal yang tercelup dalam air [m ³].
Vs	Kecepatan kapal [knot] atau [m/s ²].
w	(<i>Wake Friction</i>), Perbedaan antara kecepatan kapal dengan kecepatan aliran air yang menuju ke baling-baling.
WPA	(<i>Wetted Plan Area</i>), Luasan bidang garis air pada kapal [m ²].
WSA	(<i>Wetted Surface Area</i>), Luas permukaan basah pada badan kapal [m ²].