



**PERANCANGAN KAPAL *BULKCARRIER* 4080 DWT UNTUK  
RUTE PELAYARAN MEDAN – DUMAI - BONTANG  
SEBAGAI PENDISTRIBUSIAN PUPUK DAN SEMEN  
DENGAN KECEPATAN 11 KNOT**

**SKRIPSI**

**FERNANDO  
1310313002**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
2017**



**PERANCANGAN KAPAL *BULKCARRIER* 4080 DWT UNTUK  
RUTE PELAYARAN MEDAN – DUMAI - BONTANG  
SEBAGAI PENDISTRIBUSIAN PUPUK DAN SEMEN  
DENGAN KECEPATAN 11 KNOT**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Perkapalan**

**FERNANDO  
1310313002**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
2017**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Fernando  
NRP : 1310313002  
Tanggal : 7 Juni 2017

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

Jakarta, 9 Juni 2017  
Yang Menyatakan,



## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

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

Nama : Fernando  
NRP : 1310313002  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Perkapalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, 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 *BulkCarrier* 4080 DWT Untuk Rute Pelayaran Medan – Dumai - Bontang Pendistribusian Pupuk dan Semen dengan Kecepatan 11 Knot 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 : 16 Juni 2017

Yang Menyatakan,



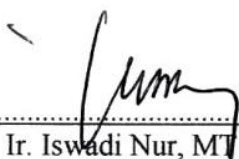
Fernando

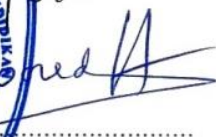
## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Fernando  
NRP : 1310313002  
Program Studi : Teknik Perkapalan  
Judul Skripsi : Perancangan Kapal *BulkCarrier* 4080 DWT Untuk Rute Pelayaran Medan – Dumai - Bontang Sebagai Pendistribusian Pupuk dan Semen dengan Kecepatan 11 Knot

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

  
Ir. Iswadi Nur, MT  
Ketua Penguji

  
Sulistiawati ST, MT  
Penguji I  
  
Hendrarskti, P.Hd  
Dekan



  
Purwo Joko Suranto, MT  
Penguji II (Pembimbing)

  
Purwo Joko Suranto, MT  
Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 16 Juni 2017

**Perancangan Kapal *BulkCarrier* 4080 DWT Untuk Rute  
Pelayaran Medan - Dumai - Bontang Sebagai Pendistribusian  
Pupuk dan Pendistribusian Semen dengan Kecepatan 11 Knot**

**Fernando**

**Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk perancangan pembangunan kapal *BulkCarrier* 4080 DWT sesuai kebutuhan sarana pendistribusian di pupuk dari bontang ke medan dan sebagai sarana pendistribusian semen dari padang ke bontang melalui pelabuhan dumai. Bontang merupakan sebuah kota yang menghasilkan pupuk terbesar di Indonesia namun kota Bontang memiliki kekurangan di bagian semen untuk membangun perindustrian pupuk Indonesia. Medan pun sebuah kota yang membutuhkan pupuk untuk membangun perkebunan. Saat melakukan penelitian dibutuhkan data kapal pembanding yang digunakan untuk modal awal menentukan ukuran utama kapal. Dalam Penelitian menghasilkan spesifikasi teknis Panjang Seluruhnya (LOA) = 91,4 m, Panjang Antar Garis Tegak (LBP) = 85,5 m, Lebar (B) = 4 m, Tinggi (H) = 7,5 m, Sarat (T) = 5,7 m, Koefisien Blok (Cb) = 0,78, Koefisien Prismatic (Cp) = 0,78, Koefisien Garis Air (Cw) = 0,84 koefisien Tengah Kapal (Cm) = 0,98 , Displacement ( $\Delta$ ) = 5.720 ton

**Kata kunci : Kapal *BulkCarrier*, Semen, Pupuk**

# **Design Of 4080 DWT Fertilizer and Cement BulkCarrier Ship Cruise Route Belawan - Dumai - Bontang Speed Service 11 knots**

**Fernando**

## **Abstract**

This research to design of 4080 DWT fertilizer or cement BulkCarrier Ship. The function of BulkCarrier ship to be distribution fertilizer commodity from Bontang to Belawan and for distribution cement commodity from Dumai to Bontang. Bontang is one of city that produces largest fertilizer in Indonesia. But in otherwise Bontang city has a shortage of cement commodity. Belawan is city that requires fertilizer that one of component to be used to the plantation. The calculation of preliminary design use comparasion methode, and ship contruction use BKI regulation. The result of preliminary design as Length Over All (LOA) = 91,4 m, Length Between Perpandicular (LBP) = 85,5 m, Breath (B) = 4 m, Height (H) = 7,5 m, Draft (T) = 5,7 m, Coefficient Block (Cb) = 0,78, Coefficient Prismatic (Cp) = 0,78, Coefficient Water Line (Cw) = 0,84, Coefficient MidShip (Cm)= 0,98 Displacement ( $\Delta$ ) = 5.720 ton

**Keywords: Ships BulkCarier, Cement, Fertilizer**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan yang maha esa atas segala rahmatNYA sehingga skripsi ini dapat tersusun hingga selesesai. Kalimat Syukur pertama - tama penulis ucapkan kepada Ibu dan abang serta keluarga tercinta yang tidak henti-hentinya memberikan semangat dan doa serta dukungan moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Keberhasilan penulis dalam menyusun tugas merancang atau skripsi adalah berkat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu perkenankanlah penulis untuk menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bapak Jooned Hendrarsakti, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran “ Jakarta.
2. Bapak Purwo Joko Suranto, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Perkapalan UPN ”Veteran” Jakarta dan Dosen pembimbing.
3. Ir. Amir Marassabessy. MT selaku dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan saran dalam proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.
4. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmunya tanpa pamrih kepada penulis.
5. Alumni, senior-senior Maritim, Saudara seperjuangan Maritim 2013 serta Keluarga besar Himpunan mahasiswa teknik perkapalan (HMTP) Maritim UPN ”veteran” Jakarta yang telah banyak memberikan ilmu dan masukannya sehingga skripsi ini terselesaikan.
6. Dimas Prima dan Wini Eunike yang telah menemani dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu penulis menerima segala saran dan kritikan yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 4 januari 2017

Fernando

## DAFTAR ISI

Hlm.

|                                               |             |
|-----------------------------------------------|-------------|
| <b>Halaman Judul .....</b>                    | <b>i</b>    |
| <b>Pertanyaan Orisinalitas .....</b>          | <b>ii</b>   |
| <b>Pertanyaan Persetujuan Publikasi .....</b> | <b>iii</b>  |
| <b>Pengesahan .....</b>                       | <b>iv</b>   |
| <b>Abstrak.....</b>                           | <b>v</b>    |
| <b>Abstract .....</b>                         | <b>vi</b>   |
| <b>Kata Pengantar .....</b>                   | <b>vii</b>  |
| <b>Daftar Isi .....</b>                       | <b>viii</b> |
| <b>Daftar Tabel.....</b>                      | <b>x</b>    |
| <b>Daftar Gambar .....</b>                    | <b>xi</b>   |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|                                                |   |
|------------------------------------------------|---|
| I.1 Latar Belakang.....                        | 1 |
| I.2 Rumusan Masalah.....                       | 3 |
| I.3 Tujuan Perancangan Kapal .....             | 3 |
| I.4 Pembatasan Masalah.....                    | 3 |
| I.5 Metode Perencanaan.....                    | 4 |
| I.6 Jenis Kapal dan Muatan Yang Diangkut ..... | 5 |
| I.7 Kecepatan Kapal.....                       | 5 |
| I.8 Sistematika Penulisan .....                | 5 |

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| II.1 Tinjauan Susunan Perencanaan Kapal.....               | 7  |
| II.2 Tinjauan Pengertian Kapal <i>BulkCarrier</i> .....    | 11 |
| II.3 Tinjauan Rute Pelayaran.....                          | 13 |
| II.4 Tinjauan Data Pelabuhan .....                         | 15 |
| II.5 Tinjauan <i>Software</i> yang Digunakan.....          | 19 |
| II.6 Tinjauan Arsitektur Kapal .....                       | 20 |
| II.7 Tinjauan Rencana Garis Kapal <i>BulkCarrier</i> ..... | 20 |
| II.8 Tinjauan Rencana Umum .....                           | 21 |
| II.9 Tinjauan Tahan Kapal .....                            | 24 |
| II.10 Tinjauan Penentuan Tahan Kapal .....                 | 25 |
| II.11 Tinjauan Instalasi Mesin.....                        | 25 |
| II.12 Tinjauan Peraturan Kapal Rancangan .....             | 25 |
| II.13 Tinjauan Kontruksi Dan Material .....                | 26 |
| II.14 Tinjauan Kurva Hidrostatik .....                     | 26 |

### **BAB III METODE PENELITIAN**

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| III.1 Metode Perhitungan Kapal .....              | 27 |
| III.2 Metode Perhitungan Ukuran Pokok Kapal ..... | 28 |

## **BAB IV PERHITUNGAN DAN PERANCANGAN KAPAL**

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| IV.1 PraRancangan .....                                             | 34  |
| IV.2 Peremcamaam Utama .....                                        | 57  |
| IV.2.1 Koreksi Kurva Prismatic.....                                 | 58  |
| IV.2.2 Pembuatan Body Plan .....                                    | 61  |
| IV.2.3 Pembuatan Rencana Garis.....                                 | 62  |
| IV.2.4 Pembuatan Kurva Hidrostatik dan Bonjean .....                | 63  |
| IV.3 Perhitungan Daya Mesin dan Pemilihan Alat Propulsi Kapal ..... | 82  |
| IV.4 Rencana Umum.....                                              | 94  |
| IV.4.1 Penentuan Letak Sekat .....                                  | 94  |
| IV.4.2 Susunan Anak Buah Kapal .....                                | 94  |
| IV.4.3 Perlengkapan Dan Peralatan Deck .....                        | 95  |
| IV.4.4 Akomodasi .....                                              | 98  |
| IV.4.5. Mesin Kemudi dan Instrumen Nautis .....                     | 98  |
| IV.5. Tonnage Dan Lambung Timbul.....                               | 102 |
| IV.5.1. Pengertian Tonnage.....                                     | 102 |
| IV.5.2. Perhitungan Gross Tonnage (GRT) .....                       | 104 |
| IV.5.3. Perhitungan Nett Tonnage Kapal .....                        | 107 |
| IV.5.4. Perhitungan Lambung Timbul .....                            | 108 |
| IV.6. Perhitungan Ruang Muat (Capacity Plan) .....                  | 118 |
| IV.7. Perhitungan Stabilitas, Trim dan Kurva Silang .....           | 120 |
| IV.8 Pemeriksaan Floodable Length.....                              | 132 |
| IV.9. Kontruksi Kapal.....                                          | 137 |
| IV.9.1 Perkiraan Beban .....                                        | 137 |
| IV.9.2 Perhitungan Plat Geladan Kekuatan Dan Plat Kulit .....       | 148 |
| IV.9.3 Kontruksi Dasar Ganda .....                                  | 156 |
| IV.9.4 Perhitungan Profil Gading - Gading .....                     | 159 |
| IV.9.5 Perhitungan Profil Balok – Balok .....                       | 169 |
| IV.9.6. Penumpu Geladak (Deck Girder).....                          | 176 |
| IV.9.7. Pembujur Alas (Bottom Longitudinal).....                    | 182 |
| IV.9.8 Sekat Kedap (Bulkhead) .....                                 | 182 |
| IV.9.9 Web Stiffener .....                                          | 184 |
| IV.9.10 Senta Sisi ( Stringers ) .....                              | 189 |
| IV.10 Kekuatan Kapal.....                                           | 191 |
| IV.10 Peluncuran .....                                              | 203 |

## **BAB V PENUTUP**

|                      |     |
|----------------------|-----|
| V.1 Kesimpulan ..... | 208 |
|----------------------|-----|

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **RIWAYAT HIDUP**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

|                                                                                | Hlm. |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tabel 4.1 Data Kapal Pembanding 1 .....                                        | 34   |
| Tabel 4.2 Data Kapal Pembanding 2 .....                                        | 35   |
| Tabel 4.3 Koreksi Perbandingan Ukuran Utama .....                              | 39   |
| Tabel 4.4 Perhitungan Kurva Lengan stabilitas Awal .....                       | 56   |
| Tabel 4.5 Koreksi stabilitas terhadap $\square$ sampai dengan $40^\circ$ ..... | 56   |
| Tabel 4.6 Perhitungan Hidrostatik .....                                        | 64   |
| Tabel 4.7 Pehitungan Aw ; OF ; IL(F) ; IT Garis Air 0,000 .....                | 65   |
| Tabel 4.8 Pehitungan Aw ; OF ; IL(F) ; IT Garis Air 0,950 .....                | 66   |
| Tabel 4.9 Pehitungan Aw ; OF ; IL(F) ; IT Garis Air 1,900 .....                | 67   |
| Tabel 4.10 Pehitungan Aw ; OF ; IL(F) ; IT Garis Air 2,850 .....               | 68   |
| Tabel 4.11 Pehitungan Aw ; OF ; IL(F) ; IT Garis Air 3,800 .....               | 69   |
| Tabel 4.12 Pehitungan Aw ; OF ; IL(F) ; IT Garis Air 4,750 .....               | 70   |
| Tabel 4.13 Pehitungan Aw ; OF ; IL(F) ; IT Garis Air 5,700 .....               | 71   |
| Tabel 4.14 Pehitungan $\Delta$ , $\nabla$ , KB Garis Air 0,000 – 1,900 .....   | 72   |
| Tabel 4.15 Pehitungan $\Delta$ , $\nabla$ , KB Garis Air 1,950 – 3,800 .....   | 72   |
| Tabel 4.16 Pehitungan $\Delta$ , $\nabla$ , KB Garis Air 3,800 – 5,700 .....   | 73   |
| Tabel 4.17 Bouyancy Horizontal(OB) Garis Air 0,00 – 1,90 meter .....           | 74   |
| Tabel 4.18 Bouyancy Horizontal(OB) Garis Air 1,90 – 3,80 meter .....           | 75   |
| Tabel 4.19 Bouyancy Horizontal(OB) Garis Air 3,80 – 5,70 meter .....           | 76   |
| Tabel 4.20 Perhitungan Momen. $\Delta$ .KB Garis Air 0,00 – 5,70 .....         | 77   |
| Tabel 4.21 Perhitungan Permukaan Basah dan Displacement Kulit .....            | 78   |
| Tabel 4.22 Hasil Pehitungan Kurva Hidrostatik .....                            | 79   |
| Tabel 4.23 Kurva Bonjean .....                                                 | 81   |
| Tabel 4.24 Engine speed classifications .....                                  | 87   |
| Tabel 4.25 Keuntungan dan kerugian mesin .....                                 | 88   |
| Tabel 4.26 Perhitungan Volume Main Part .....                                  | 105  |
| Tabel 4.27 Perhitungan simpson sheer .....                                     | 113  |
| Tabel 4.28 Volume Ruang Muat I .....                                           | 118  |
| Tabel 4.29 Volume Ruang Muat II .....                                          | 118  |
| Tabel 4.30 Volume Ruang Muat III .....                                         | 119  |
| Tabel 4.31 Volume Ruang Muat IV .....                                          | 119  |
| Tabel 4.32 Volume Ruang Mesin .....                                            | 119  |
| Tabel 4.33 Hasil Kurva silang .....                                            | 128  |
| Tabel 4.34 Rumus Ekstrapolasi .....                                            | 135  |
| Tabel 4.35 After Body .....                                                    | 135  |
| Tabel 4.36 Fore Body .....                                                     | 136  |
| Tabel 4.37 Perhitungan Displacement dari Bonjean Curve .....                   | 204  |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                 | Hlm. |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| Gambar 1 Ruang Muat <i>BulkCarrier</i> .....                                    | 12   |
| Gambar 2 Rute Pelayaran Bontang – Belawan .....                                 | 14   |
| Gambar 3 Rute Pelayaran Belawan – Dumai.....                                    | 14   |
| Gambar 4 Rute Pelayaran Dumai – Bontang .....                                   | 15   |
| Gambar 5 Layout Pelabuhan Bontang .....                                         | 16   |
| Gambar 6 Layout Pelabuhan Belawan.....                                          | 17   |
| Gambar 7 Layout Pelabuhan Dumai .....                                           | 19   |
| Gambar 8 Curve Section Area .....                                               | 61   |
| Gambar 9 Body Plan .....                                                        | 61   |
| Gambar 10 Lines plan .....                                                      | 62   |
| Gambar 11 Ukuran Utama Maxsurf.....                                             | 62   |
| Gambar 12 Kurva Hidrostatik.....                                                | 80   |
| Gambar 13 Dimensi dan Spesifikasi Mesin Utama .....                             | 89   |
| Gambar 14 Pembagian tujuh station menurut Tchebycheff.....                      | 121  |
| Gambar 15 Penentuan empat keadaan sarat kapal .....                             | 122  |
| Gambar 16 Contoh-contoh cara pembacaan $Y_a$ ; $Y_b$ ; $Y_a'$ dan $Y_b'$ . .... | 124  |
| Gambar 17 Penggambaran garis air pada displasemen yang sebenarnya .....         | 124  |
| Gambar 18 Penggambaran garis air Bantu.....                                     | 125  |
| Gambar 19 Kurva Silang ( <i>Cross Curve</i> ).....                              | 127  |