

**TUGAS MERANCANG KAPAL**  
**PERENCANAAN *SUPPLY VESSEL* 2 X 1100 HP**

Tugas ini Diajukan Untuk Memenuhi dan Melengkapi Salah Satu Persyaratan  
Kurikulum Akademik Jurusan Teknik Perkapalan S-1



Disusun Oleh :

Nama : FACHRUL RAZAK

Nim : 2015310901

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**  
**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**JAKARTA**  
**2019**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI

**TUGAS MERANCANGAN KAPAL I**

Nama : FACHRUL RAZAK

NIM : 2015310901

Jurusan : Teknik Perkapalan

SUPPLY VESSEL 2 X 1100 HP

Data Kapal :

Loa : 61,50 m

B Mid : 16,00 m

Lwl : 58,10 m

H Mid : 4,60 m

Lpp : 57,00 m

T Mid : 3,50 m

| No. | Tanggal     | Materi                                    | Paraf |
|-----|-------------|-------------------------------------------|-------|
| 1.  | 26 Okt 2017 | Perhitungan Bab I, Bab II                 |       |
| 2.  | 2 NOV 2017  | Perhitungan dan gambar Lines plan         |       |
| 3.  | 30 NOV 2017 | Perbaikan Lines plan                      |       |
| 4.  | 7 Des 2017  | Perhitungan dan gambar Lines plan         |       |
| 5.  | 4 Jan 2018  | Perbaikan Lines plan                      |       |
| 6.  | 11 Jan 2018 | Perhitungan dan gambar kurva hidrostatik  |       |
| 7.  | 25 Jan 2018 | Perhitungan dan gambar bonten.            |       |
| 8.  | 30 Jan 2018 | Perhitungan hambatan dan gambar propeller |       |

Mengetahui,

( Augustinus Pusaka K, ST, M.Si )



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI**

**TUGAS MERANCANG KAPAL II**

Nama : FACHRUL RAZAK  
N.I.M : 2015310901  
TipeKapal : SUPPLY VESSEL 2 X 1100 HP  
Data Kapal :

- LOA : 61,50 m                      - B : 16,00 m  
- LPP : 57,00 m                    - H : 4,60 m  
- LWL : 58,10 m                   - T : 3,50 m

| NO | TANGGAL       | KETERANGAN                                                                                     | PARAF |
|----|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1  | 13 Maret 2018 | perbaikan skema dan layout<br>pembelian.                                                       | Arif  |
| 2  | 21 Maret 2018 | gambar layout engine room<br>dan perancangan skema & layout                                    | Arif  |
| 3  | 29 Maret 2018 | perbaikan skema house &<br>kitchen                                                             | Arif  |
| 4  | 05 April 2018 | perbaikan skema gambar GA<br>- Hiding floorable length<br>- Berthing capacity plan & perbaikan | Arif  |
| 5  | 12 April 2018 | perbaikan floorable length &<br>skema R. main                                                  | Arif  |
| 6  | 19 April 2018 | perbaikan dan layout plan sistem<br>GA                                                         | Arif  |

Dosen Pembimbing,

Arif Fadillah, ST. M.Eng.Ph.D



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**  
**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI**

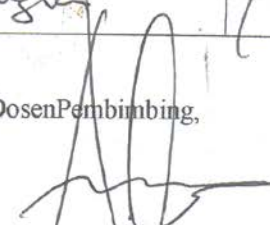
**TUGAS MERANCANG KAPAL II**

Nama : FACHRUL RAZAK  
N.I.M : 2015310901  
TipeKapal : SUPPLY VESSEL 2 X 1100 HP  
Data Kapal :

- LOA : 61,50 m - B : 16,00 m  
- LPP : 57,00 m - H : 4,60 m  
- LWL : 58,10 m - T : 3,50 m

| NO | TANGGAL         | KETERANGAN                                                                  | PARAF |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|
| 7  | 7 Mei 2018      | perbaikan dan perbaikan rencana<br>mnm.                                     |       |
| 8  | 31 Mei 2018     | perbaikan gambar dan perhitungan<br>Rencana Umum                            |       |
| 9  | 07 Juni 2018    | Perbaikan gambar GA dan<br>sistem perantara                                 |       |
| 10 | 21 Juni 2018    | perbaikan gambar GA, bagian<br>Capacity Scale dan nomor<br>penyediaan kapal |       |
| 11 | 23 Juli 2018    | Scanning dan perbaikan<br>gambar mesin, turbin, kulkas<br>dan profile       |       |
| 12 | 08 Agustus 2018 | siap 7 dan 8                                                                |       |

Dosen Pembimbing,

  
Arif Fadillah, ST, M.Eng, Ph.D





**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI**

**TUGAS MERANCANG KAPAL III**

Nama : FACHRUL RAZAK  
N.I.M : 2015310901  
TipeKapal : SUPPLY VESSEL 2 X 1100 HP  
Data Kapal :

- LOA : 61,50 m - B : 16,00 m  
- LBP : 57,00 m - H : 4,60 m  
- LWL : 58,10 m - T : 3,50 m

| NO | TANGGAL    | KETERANGAN                                            | PARAF |
|----|------------|-------------------------------------------------------|-------|
| 1. | 26/10 - 18 | lengkap rute pelayari dan data awal kapal dgn lengkap |       |
| 2. | 8/11 - 18  | perbaiki Nilai VCG di kondisi I dan kondisi II        |       |
| 3. | 12/11 - 18 | Cek kondisi kapal jika water Ballast nyan diganti     |       |
| 4. | 24/11 - 18 | Cek log setiap carabai sy tsy keabsan                 |       |
| 5. | 13/12 - 18 | Coba cek perhitungan pd crew dan + provision          |       |

Dosen Pembimbing,

Shanty Manullang S.Pi, M.Si



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI**

**TUGAS MERANCANG KAPAL III**

Nama : FACHRUL RAZAK  
N.I.M : 2015310901  
TipeKapal : SUPPLY VESSEL 2 X 1100 HP  
Data Kapal :

- LOA : 61,50 m                      - B : 16,00 m  
- LPP : 57,00 m                    - H : 4,60 m  
- LWL : 58,10 m                   - T : 3,50 m

| NO  | TANGGAL   | KETERANGAN                                                        | PARAF |
|-----|-----------|-------------------------------------------------------------------|-------|
| 6.  | 18/12-'18 | Cek data utk kondisi I dan II,<br>grafik stabilitasnya diperbaiki |       |
| 7.  | 20/12-'18 | Kondisi water ballast di kondisi I<br>dan II diperbaiki           |       |
| 8.  | 3/1-'19   | kondisi I dan II sk. - - lanjutkan<br>ke III dan IV.              |       |
| 9.  | 22/1-'19  | Cek kembali LG dan VCG tiap<br>kondisi                            |       |
| 10. | 29/1-'19  | kondisi I-IV oke, lanjutkan ke Mer. Gm.                           |       |

Dosen Pembimbing,

Shanty Manullang S.Pi, M.Si



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI**

**TUGAS MERANCANG KAPAL III**

Nama : **FACHRUL RAZAK**  
N.I.M : **2015310901**  
Tipe Kapal : **SUPPLY VESSEL 2 X 1100 HP**  
Data Kapal :

- LOA : 61,50 m                      - B : 16,00 m  
- LBP : 57,00 m                    - H : 4,60 m  
- LWL : 58,10 m                   - T : 3,50 m

| NO | TANGGAL    | KETERANGAN                             | PARAF |
|----|------------|----------------------------------------|-------|
| 1. | 25-10-2018 | - Perhitungan ukuran kapal.            |       |
|    |            | - kondisi hogging.                     |       |
|    |            | - Menentukan tinggi poros gel.         |       |
| 2. | 27-11-2018 | - Kondisi hogging.                     |       |
|    |            | - Rimpun                               |       |
|    |            | - Tinggi poros gelombang.              |       |
| 3. | 04-12-2018 | - Kurva daya apung                     |       |
|    |            | - Kurva berat kapal.                   |       |
| 4. | 10-12-2018 | - Berat kapal kosong tanpa upper deck. |       |
|    |            | - Pertambahan vol. main deck.          |       |
| 5. | 17-12-2018 | - Pertambahan berat baja badan kapal.  |       |
| 6. | 18-12-2018 | - Fore castle deck.                    |       |

Dosen Pembimbing,

Yoseph Arya Dewanto, ST, MT



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI**

**TUGAS MERANCANG KAPAL III**

Nama : FACHRUL RAZAK  
N.I.M : 2015310901  
TipeKapal : SUPPLY VESSEL 2 X 1100 HP  
Data Kapal :

- LOA : 61,50 m - B : 16,00 m  
- LPP : 57,00 m - H : 4,60 m  
- LWL : 58,10 m - T : 3,50 m

| NO | TANGGAL    | KETERANGAN                                      | PARAF |
|----|------------|-------------------------------------------------|-------|
| 7. | 17-01-2019 | - DWT & LWT                                     |       |
|    |            | - Penyebaran gaya lintang & momen di dir tenang |       |
| 8. | 21-01-2019 | - Perhitungan modulus penampang                 |       |
|    |            |                                                 |       |
|    |            |                                                 |       |
|    |            |                                                 |       |
|    |            |                                                 |       |
|    |            |                                                 |       |
|    |            |                                                 |       |
|    |            |                                                 |       |
|    |            |                                                 |       |
|    |            |                                                 |       |

Dosen Pembimbing,

Yoseph Arya Dewanto, ST, MT





**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI**

**TUGAS MERANCANG KAPAL III**

Nama : FACHRUL RAZAK  
N.I.M : 2015310901  
TipeKapal : SUPPLY VESSEL 2 X 1100 HP  
Data Kapal :

- LOA : 61,50 m - B : 16,00 m  
- LPP : 57,00 m - H : 4,60 m  
- LWL : 58,10 m - T : 3,50 m

| NO  | TANGGAL    | KETERANGAN                                                                            | PARAF |
|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 7.  | 28-12-2018 | - Penyebaran berat CWT,<br>Bont deck - Har-deck.                                      |       |
| 8.  | 08-01-2019 | - Penyebaran berat DWT.                                                               |       |
| 9.  | 14-01-2019 | - Uth perhitungan berat muatan<br>disesuaikan dg rasio massa<br>jenis dr. muatan tsb. |       |
| 10. | 15-01-2019 | Perhitungan DWT & CWT                                                                 |       |
|     |            |                                                                                       |       |
|     |            |                                                                                       |       |
|     |            |                                                                                       |       |
|     |            |                                                                                       |       |
|     |            |                                                                                       |       |
|     |            |                                                                                       |       |

Dosen Pembimbing,

Yoseph Arya Dewanto, ST, MT



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

---

**LEMBAR PERMOHONAN UJIAN SIDANG**

**TUGAS MERANCANG KAPAL I**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : FACHRUL RAZAK

N.I.M : 2015310901

Jurusan : Teknik Perkapalan

Judul Rancangan :

***“Perencanaan Supply Vessel 2 x 1100 Hp”***

Jakarta, Februari 2018

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Ir. Augustinus Pusaka, M.Si)

Plt. Ketua Jurusan

(Shanty Manullang S.Pi, M.Si)

Mengetahui,

Dekan Fakultas

(Yoseph Arya Dewanto, ST, MT)



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

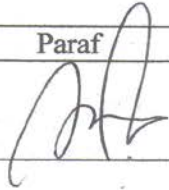
**LEMBAR PERMOHONAN UJIAN SIDANG**

**TUGAS MERANCANG KAPAL II**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

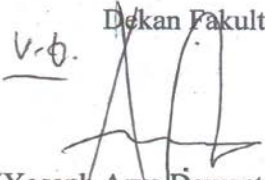
Nama : FACHRUL RAZAK  
N.I.M : 2015310901  
Jurusan : Teknik Perkapalan  
Judul Rancangan :

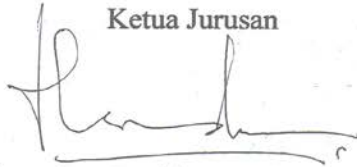
*"Supply Vessel 2 x 1100 Hp"*

| No | Dosen Pembimbing             | Disetujui       | Paraf                                                                               |
|----|------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Arif Fadillah, ST,M.Eng.Ph.D | 08 Agustus 2018 |  |

Jakarta, Agustus 2018

Menyetujui,

  
Dekan Fakultas  
(Yoseph Arya Dewanto, ST, MT)

  
Ketua Jurusan  
(Theresiana Dwirina Novita ST,M.Si)



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**SURAT KETERANGAN  
PERMOHONAN UJIAN SIDANG  
TUGAS MERANCANG KAPAL III**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Fachrul Razak  
N.I.M : 2015310901  
Jurusan : Teknik Perkapalan  
Judul Rancangan :

**“SUPPLY VESSEL 2 X 1100 HP”**

Telah menyelesaikan Tugas Merancang Kapal III dan bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Merancang Kapal III:

| No. | Dosen Pembimbing               | Disetujui Tanggal | Paraf                                                                                 |
|-----|--------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Shanty Manullang, S.Pi., M.Si. | 29-01-2019        |  |
| 2.  | Yoseph Arya Dewanto, ST., MT.  | 29-01-2019        |  |

Jakarta, Januari 2019

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknologi Kelautan



Yoseph Arya Dewanto, ST, MT

Ketua Program Studi  
Teknik Perkapalan

  
Shanty Manullang, S.Pi., M.Si.





**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**SURAT KETERANGAN  
PERBAIKAN SIDANG  
TUGAS MERANCANG KAPAL I**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Fachrul Razak  
N.I.M : 2015310901  
Jurusan : Teknik Perkapalan  
Judul Rancangan :

***“Perencanaan Supply Vessel 2 X 1100 HP”***

Bermaksud untuk memperbaiki Tugas Merancang Kapal I dan telah menyelesaikan tugas tersebut :

| No. | Dosen Penguji                  | Disetujui Tanggal | Paraf |
|-----|--------------------------------|-------------------|-------|
| 1.  | Arif Fadillah, ST., M.Eng.Ph.D | 27 Feb 2018       |       |
| 2.  | Shanty Manullang, S.Pi., M.Si  | 22 feb 2018       |       |
| 3.  | Rizky Irvana, ST               | 23 feb 2018       |       |

Jakarta, Februari 2018

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

**Ir. Augustinus Pusaka, M.Si**

Dekan Fakultas

(Yoseph Arya Dewanto, ST, M.T)

Plt. Ketua Jurusan

(Shanty Manullang S.Pi,M.Si)



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp.(021)8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax.(021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR PERBAIKAN  
TUGAS MERANCANG KAPAL II**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Fachrul Razak  
N.I.M : 2015310901  
Jurusan : Teknik Perkapalan  
Judul Rancangan :

**"Perancangan Supply Vessel 2 x 1100 HP"**

| No. | Dosen Penguji                  | Disetujui Tanggal | Paraf |
|-----|--------------------------------|-------------------|-------|
| 1   | Theresiana D. Novita, ST, M.Si | 24 Sept 2018      |       |
| 2   | Ir. Augustinus Pusaka, M.Si    | 11 Okt 2018       |       |
| 3   | Shanty Manullang, S.Pi, M.Si   | 5 Sept. 2018      |       |
| 4   | Putra Pratama, ST              | 15 Agustus 2018   |       |
| 5   | Rizky Irvana, ST               | 15 Agustus 2018   |       |

Jakarta, Agustus 2018

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

(Arif Fadillah, ST. M.Eng.Ph.D)

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

(Yoseph Arya Dewanto, ST, MT)

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

(Theresiana D. Novita, ST, M.Si)



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

JL Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR PERBAIKAN  
TUGAS MERANCANG KAPAL III**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Fachrul Razak  
N.I.M : 2015310901  
Jurusan : Teknik Perkapalan  
Judul Rancangan :

***"SUPPLY VESSEL 2 X 1100 HP"***

| No. | Dosen Penguji                 | Disetujui Tanggal | Paraf |
|-----|-------------------------------|-------------------|-------|
| 1.  | Arif Fadillah, ST. M.Eng.Ph.D | 18 October 2019   |       |
| 2.  | Augustinus Pusaka, ST, M.Si   | 09 Januari 2019   |       |
| 3.  | Putra Pratama, ST             | 08 Maret '2019    |       |
| 4.  | Rizky Irvana, ST              | 22 Februari '19   |       |

Jakarta, Februari 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

(Yoseph Arya Dewanto, ST, M.T)

Dosen Pembimbing

(Shanty Manullang, S.Pi,M.Si)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

(Yoseph Arya Dewanto, ST, M.T)

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

(Shanty Manullang, S.Pi,M.Si)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya Tugas Merancang Kapal ini dapat penulis selesaikan. Dimana salah satu syarat untuk mencapai gelar strata I (S-1) adalah dengan menyelesaikan 2 ( dua ) sks pada setiap Tugas Merancang Kapal I, II, dan III di Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada.

Selama proses penyelesaian Tugas Merancang Kapal berlangsung sampai terselesaikan, banyak orang – orang yang mendukung penulis baik itu secara moral maupun materil dan pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orangtua saya, yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar untuk saya.
2. Bapak Yoseph Arya Dewanto, ST, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan dan Dosen Pembimbing materi Tugas Merancang Kapal.
3. Bapak Arif Fadillah, ST. M.Eng.Ph.D selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknologi Kelautan dan Dosen Pembimbing materi Tugas Merancang Kapal.
4. Bapak Augustinus Pusaka K, ST, M.Si selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknologi Kelautan dan Dosen Penasehat/Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing materi Tugas Merancang Kapal.
5. Ibu Shanty Manullang, S.Pi., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan dan Dosen Pembimbing materi Tugas Merancang Kapal.
6. Seluruh Dosen Universitas Darma Persada, Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan serta rekan-rekan Angkatan 2015 maupun Alumni Fakultas Teknologi Kelautan dan Khusus-nya Teknik Perkapalan Universitas Darma Persada. yang telah memberikan berbagai informasi dalam menyelesaikan Tugas Merancang Kapal.



Saya menyadari bahwa tugas merancang kapal ini masih jauh dari sempurna dan banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, agar dapat memperbaiki. Saya berharap semoga tugas merancang kapal ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khusus-nya Jurusan Teknik Perkapalan.

Akhir kata, Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian tugas merancang kapal ini.

Jakarta, Januari 2019

Fachrul Razak



## DAFTAR ISI

|                                                                            |               |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>LEMBAR ASISTENSI TUGAS MERANCANG KAPAL .....</b>                        | <b>i</b>      |
| <b>LEMBAR PERMOHONAN SIDANG TUGAS MERANCANG KAPAL .....</b>                | <b>ix</b>     |
| <b>LEMBAR PERBAIKAN TUGAS MERANCANG KAPAL .....</b>                        | <b>xii</b>    |
| <b>KATA PENGATAR .....</b>                                                 | <b>xiii</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                                    | <b>xv</b>     |
| <b>DAFTAR SIMBOL .....</b>                                                 | <b>xx</b>     |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                                 | <b>xxvi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                  | <b>xxxii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                               | <b>xxxvii</b> |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>                                            | <b>1</b>      |
| I.1 Latar Belakang .....                                                   | 1             |
| I.2 Maksud dan Tujuan .....                                                | 2             |
| I.3 Karakteristik Kapal .....                                              | 3             |
| I.4 Perencanaan Rute Pelayaran .....                                       | 4             |
| I.5 Prinsip dan Metode Perancangan .....                                   | 8             |
| I.6 Batasan Masalah .....                                                  | 8             |
| I.7 Sistematika Penulisan .....                                            | 9             |
| I.8 Data Awal Perencanaan Kapal .....                                      | 10            |
| <b>BAB II. RENCANA AWAL .....</b>                                          | <b>11</b>     |
| II.1 Estimasi Ukuran Utama, Koefisien, dan <i>Displacement</i> Kapal ..... | 11            |
| II.1.1 Estimasi Ukuran Utama Kapal .....                                   | 11            |
| II.1.2 Estimasi Koefisien Bentuk Kapal .....                               | 17            |
| II.1.3 <i>Displacement</i> Dan <i>Volume Displacement kapal</i> .....      | 20            |
| II.1.4 Estimasi Bentuk <i>Midship</i> Kapal .....                          | 22            |
| II.2 Estimasi Tenaga Penggerak .....                                       | 24            |
| II.2.1 Penentuan Mesin Utama dan Mesin Bantu Sementara .....               | 26            |
| II.3 Estimasi Kapasitas Ruang Muat .....                                   | 28            |
| II.4 Estimasi Ukuran <i>Superstructure</i> .....                           | 30            |
| II.5 Pemeriksaan <i>Freeboard</i> atau Lambung Timbul .....                | 31            |
| II.6 Sketsa Rencana Umum .....                                             | 32            |
| II.7 Estimasi Berat Kapal (LWT DAN DWT) .....                              | 33            |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| II.7.1 Perhitungan Berat Kapal Kosong (LWT) .....                              | 34  |
| II.7.2 Perhitungan Bobot Mati Kapal (DWT) .....                                | 37  |
| II.7.3 Koreksi <i>Displacement</i> kapal .....                                 | 46  |
| II.8 ESTIMASI STABILITAS AWAL KAPAL .....                                      | 47  |
| II.8.1 Estimasi Posisi Titik-titik stabilitas awal .....                       | 47  |
| II.8.2 Perhitungan kurva stabilitas awal .....                                 | 50  |
| II.8.3 Pengecekan kurva stabilitas awal .....                                  | 55  |
| II.8.4 Estimasi periode oleng .....                                            | 60  |
| II.8.4 Pengecekan periode oleng .....                                          | 61  |
| <b>BAB III. RENCANA UTAMA</b> .....                                            | 63  |
| III.1 MENETAPKAN UKURAN UTAMA DAN KOEFISIEN KAPAL .....                        | 63  |
| III.2 PERHITUNGAN KURVA PRISMATIK .....                                        | 64  |
| III.2.1 Perhitungan awal kurva prismatic (CSA) .....                           | 64  |
| III.2.2 Perhitungan kurva prismatic (CSA) .....                                | 67  |
| III.2.3 Koreksi <i>Volume displacement</i> CSA dan LCB .....                   | 73  |
| III.2.3 KOREKSI VOLUME <i>DISPLACEMENT</i> DAN VOLUME LCB .....                | 72  |
| III.3 PERENCANAAN KURVA GARIS AIR (WPA) .....                                  | 76  |
| III.3.1 Perhitungan awal kurva garis air .....                                 | 77  |
| III.3.2 Perhitungan kurva garis air <i>Main Part</i> Dan <i>Can Part</i> ..... | 78  |
| III.3.3 Koreksi <i>Area Water Line</i> (AWL) .....                             | 81  |
| III.4 PERENCANAAN BODY PLAN .....                                              | 83  |
| III.5 PENENTUAN RENCANA GARIS ( <i>LINES PLAN</i> ) .....                      | 86  |
| III.6 PERHITUNGAN KURVA HIDROSTAIK .....                                       | 91  |
| III.7 PERHITUNGAN KURVA <i>BONJEAN</i> .....                                   | 93  |
| <b>BAB IV. HAMBATAN DAN PROPULSI KAPAL</b> .....                               | 120 |
| IV.1 HAMBATAN KAPAL .....                                                      | 120 |
| IV.1.1 Perhitungan Hambatan Kapal Rancangan .....                              | 122 |
| IV.1.2 Data-data Kapal Rancangan .....                                         | 125 |
| IV.1.3 Perhitungan Hambatan Kapal pada Kecepatan 11 <i>Knot's</i> .....        | 127 |
| IV.2 PENENTUAN UKURAN UTAMA BALING-BALING KAPAL .....                          | 140 |
| IV.3 PERHITUNGAN PROPULSI KAPAL .....                                          | 141 |
| IV.3.1 Perencanaan Baling-Baling Kapal .....                                   | 141 |

|                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| IV.3.2 Perhitungan Kavitasi .....                                  | 148        |
| <b>BAB V. RENCANA UMUM .....</b>                                   | <b>171</b> |
| V.1.1 Pengertian.....                                              | 171        |
| V.1.2 Maksud dan Tujuan.....                                       | 171        |
| V.1.3 Karakteristik Kapal .....                                    | 172        |
| V.1.4 Pembatasan Masalah .....                                     | 172        |
| V.1.5 Sistematika Penulis .....                                    | 172        |
| V.1.6 Data Kapal Rancangan .....                                   | 174        |
| V.2 Perencanaan Fasilitas Ruang Akomodasi .....                    | 178        |
| V.2.1 Perencanaan Jumlah Awak Kapal .....                          | 179        |
| V.2.2 Perencanaan Ruang Kapal .....                                | 181        |
| V.2.3 Perencanaan Perlengkapan Tambat Kapal .....                  | 206        |
| V.2.4 Perencanaan Perlengkapan Pintu Jendela dan Tangga .....      | 213        |
| V.2.5 Perencanaan Perlengkapan Keselamatan Kapal .....             | 218        |
| V.2.6 Perencanaan Perlengkapan Peralatan Komunikasi .....          | 230        |
| V.2.7 Perencanaan Perlengkapan Peralatan Navigasi .....            | 233        |
| V.2.8 Perencanaan Perlengkapan Peralatan Pencegah Kebakaran .....  | 243        |
| V.2.9 Perencanaan Perlengkapan Peralatan Pencegah Pencemaran ..... | 252        |
| V.2.10 Perencanaan alat Penanggulangan Pencemaran Minyak .....     | 253        |
| V.2.11 Perencanaan Perlengkapan Alat Bongkar Muat .....            | 254        |
| V.3 Perhitungan Lambung Timbul .....                               | 255        |
| V.4 Perhitungan <i>Gross Tonnage</i> .....                         | 264        |
| V.5 Perhitungan <i>Floodable Length</i> .....                      | 278        |
| V.6 Perhitungan dan Perencanaan Tanki .....                        | 282        |
| <b>BAB VI. PERHITUNGAN KONTRUKSI .....</b>                         | <b>309</b> |
| VI Pengertian Kontruksi .....                                      | 309        |
| VI.1 Ukuran Utama Kapal Rancangan .....                            | 309        |
| VI.2 Perhitungan Kontruksi .....                                   | 310        |
| VI.2.1 Perhitungan Tebal Plat .....                                | 310        |
| VI.2.2 Pengertian <i>Sheel Plating</i> .....                       | 324        |
| VI.2.3 Perhitungan Kontruksi Dasar Ganda.....                      | 325        |
| VI.2.4 Perhitungan Kontruksi Gading Kapal .....                    | 328        |



|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| VI.2.4.1 Perhitungan Gading Dasar Kapal .....                 | 328        |
| VI.2.4.2 Perhitungan Gading Bangunan Atas Kapal .....         | 337        |
| VI.2.5 Perhitungan Balok Geladak .....                        | 341        |
| VI.2.6 Perhitungan Penumpu Geladak .....                      | 345        |
| VI.2.7 Perhitungan Senta Sisi .....                           | 346        |
| VI.2.8 Perhitungan <i>Bracket</i> .....                       | 348        |
| VI.2.9 Perhitungan <i>Pillar</i> .....                        | 352        |
| VI.2.10 Perhitungan <i>Bulkwark</i> .....                     | 353        |
| VI.2.11 Perhitungan <i>Man hole</i> .....                     | 353        |
| VI.2.12 Perhitungan <i>Engine Girder</i> .....                | 354        |
| <b>BAB VII. PERHITUNGAN STABILITAS DAN TRIM .....</b>         | <b>377</b> |
| VII.1 Pengertian Stabilitas Kapal .....                       | 377        |
| VII.2 Maksud dan Tujuan .....                                 | 378        |
| VII.3 Batasan Masalah .....                                   | 379        |
| VII.4 Data Awal Perancangan .....                             | 379        |
| VII.5 Radius Pelayaran .....                                  | 383        |
| VII.6 Perhitungan Kurva Stabilitas .....                      | 384        |
| VII.7 Langkah Pembuatan Kurva Silang .....                    | 386        |
| VII.8 Perhitungan Momen Pengganggu Stabilitas .....           | 416        |
| VII.8.1 Momen Cikar .....                                     | 416        |
| VII.8.2 Momen Angin .....                                     | 419        |
| VII.8.3 Momen Pengganggu .....                                | 420        |
| VII.8.4 Momen Stabilitas .....                                | 421        |
| VII.8.5 <i>Corss Curve</i> .....                              | 422        |
| VII.9 Perhitungan Trim Kapal .....                            | 425        |
| <b>BAB VIII. KEKUATAN KAPAL .....</b>                         | <b>429</b> |
| VIII.1 Pengertian Kekuatan Kapal .....                        | 429        |
| VIII.2 Bentuk Lengkung <i>Trochoid</i> .....                  | 429        |
| VIII.3 Penentu Tinggi Gelombang dan <i>Displacement</i> ..... | 432        |
| VIII.4 Pengecekan <i>Displacement</i> .....                   | 437        |
| VIII.5 Kurva Daya Apung .....                                 | 438        |
| VIII.6 Kurva Berat Kapal .....                                | 440        |

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Ordinat Berat Kapal .....                                 | 440 |
| 2. Kurva Berat Lambung Kapal .....                           | 441 |
| 3. Perhitungan Berat DWT Kapal .....                         | 478 |
| VIII.7 Perhitungan Momen Lentur dan Gaya Lintang .....       | 516 |
| VIII.8 Perhitungan Modulus Penampang Kapal .....             | 519 |
| VIII.8.1 Perhitungan Modulus Penampang Memanjang Kapal.....  | 520 |
| VIII.8.2 Pemeriksaan Kekuatan Memanjang Kapal .....          | 522 |
| VIII.8.3 Perhitungan Modulus Penampang Melintang Kapal ..... | 526 |
| VIII.8.4 Pemeriksaan Kekuatan Melintang Kapal .....          | 528 |
| <b>BAB IX. PENUTUP</b> .....                                 | 532 |
| IX.1 Kesimpulan .....                                        | 532 |
| IX.2 Saran .....                                             | 533 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA 1</b> .....                                | 155 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA 2</b> .....                                | 376 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA 3</b> .....                                | 535 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                                        |     |

## DAFTAR SIMBOL

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

|              |                                                                                                                       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1           | Klasifikasi kapal dan <i>survey</i> berlaku untuk semua jenis kapal                                                   |
| A            | luas pandangan samping lambung kapal ( $m^2$ ).                                                                       |
| Ac           | koefisien <i>Admiralty</i> .                                                                                          |
| $A_{rudder}$ | luas daun kemudi ( $m^2$ ).                                                                                           |
| Am           | luas penampang melintang tengah kapal ( <i>midship area</i> ) ( $m^2$ ).                                              |
| AP           | <i>after peak</i> (garis tegak buritan).                                                                              |
| Awl          | luas bidang garis air ( <i>water line area</i> ) ( $m^2$ ).                                                           |
| B            | lebar kapal (m), titik apung                                                                                          |
| $BM_{\phi}$  | titik pusat <i>Bouyancy metacenter</i> , sudut kemiringan, nilai radius metasenter, jarak titik apung ke metasentris. |
| $BM_L$       | <i>longitudinal bouyancy metacenter</i> jarak titik tekan apung terhadap titik metasenter secara memanjang            |
| $BM_T$       | jarak antara titik tekan <i>buoyancy</i> terhadap titik metasenter secara melintang.                                  |
| BR           | <i>Bouyancy</i> radius metasenter.                                                                                    |
| $B_{rudder}$ | lebar daun kemudi (m).                                                                                                |
| $C_A$        | koefisien penambahan hambatan untuk korelasi model - kapal.                                                           |
| $C_{AA}$     | koefisien hambatan udara.                                                                                             |
| $C_{AS}$     | koefisien hambatan kemudi.                                                                                            |
| Cb           | koefisien blok.                                                                                                       |
| Cd           | koefisien displasemen kapal pembanding.                                                                               |
| $C_F$        | koefisien hambatan gesek.                                                                                             |
| CG           | <i>center of gravity</i>                                                                                              |
| Cm           | koefisien tengah kapal.                                                                                               |
| Cp           | koefisien prismatic memanjang.                                                                                        |
| $C_{pa}$     | koefisien prismatic belakang.                                                                                         |
| $C_{pf}$     | koefisien prismatic depan.                                                                                            |
| $C_R$        | koefisien hambatan sisa.                                                                                              |
| $C_T$        | koefisien hambatan total.                                                                                             |
| $C_w$        | koefisien garis air kapal.                                                                                            |
| d            | diameter poros (m), lengan stabilitas dinamis.                                                                        |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| dφ                | sudut kemiringan elemen dari panjang kapal.                                                                                                                                                                                      |
| DDT               | perubahan displasemen karena kapal mengalami <i>trim</i> buritan sebesar 1 cm ( <i>displacement due to one cm change of trim by stern</i> ) (ton).                                                                               |
| Do                | diameter optimum baling-baling (m).                                                                                                                                                                                              |
| dDB               | tinggi <i>double bottom</i> (mm)                                                                                                                                                                                                 |
| D <sub>prop</sub> | diameter baling-baling (m).                                                                                                                                                                                                      |
| DWT               | <i>dead weight tonnage</i> (berat muatan kapal) (ton).                                                                                                                                                                           |
| e                 | titik berat garis air ke sumbu Ix                                                                                                                                                                                                |
| EHP               | <i>efektif horse power</i> (HP).                                                                                                                                                                                                 |
| E                 | notasi <i>service</i> berlaku untuk pelayaran kapal                                                                                                                                                                              |
| F                 | <i>fresh water load line</i>                                                                                                                                                                                                     |
| Fa                | <i>developed blade area</i> (m <sup>2</sup> ).                                                                                                                                                                                   |
| Fa/F              | <i>blade area ratio propeller</i> .                                                                                                                                                                                              |
| fb                | <i>freeboard</i> (lambung timbul)dalam (m).                                                                                                                                                                                      |
| Fn                | angka froude $\left( \frac{V_s}{\sqrt{g \times L_{pp}}} \right)$                                                                                                                                                                 |
| FP                | <i>fore perpendicular</i> (garis tegak haluan).                                                                                                                                                                                  |
| Fp                | <i>projected area of the blades</i> (m <sup>2</sup> ).                                                                                                                                                                           |
| Fp'               | <i>projected blade area</i> (m <sup>2</sup> ).                                                                                                                                                                                   |
| Fp/Fa             | <i>developed blade area ratio</i> .                                                                                                                                                                                              |
| FS                | <i>frame spacing</i> (jarak gading) (m).                                                                                                                                                                                         |
| Fs                | lambung timbul minimum (m).                                                                                                                                                                                                      |
| FW                | <i>fresh Water</i>                                                                                                                                                                                                               |
| g                 | gaya gravitasi 9,81 m/dt <sup>2</sup> , titik berat terhadap gravitasi                                                                                                                                                           |
| GG <sub>1</sub>   | paralel dengan garis gerak beban w, pengaruh permukaan bebas                                                                                                                                                                     |
| GM                | tinggi metasentra melintang (m).                                                                                                                                                                                                 |
| GMDSS             | <i>global maritime distress safety system</i>                                                                                                                                                                                    |
| GRT               | <i>gross register tonnage</i> .                                                                                                                                                                                                  |
| GT                | <i>gross tonnage</i>                                                                                                                                                                                                             |
| GZ                | momen penegak, titik berat momen balik keseimbangan kapal, lengan stabilitas statis.                                                                                                                                             |
| h                 | Jarak ordinat (Lpp/station), tinggi bangunan atas, tinggi <i>centre girder</i> , tinggi efektif diukur dari garis muat sampai puncak teratas rumah geladak dalam (m), <i>deck load</i> (beban geladak) dalam kN/m <sup>2</sup> . |
| H                 | tinggi kapal (m).                                                                                                                                                                                                                |

|                                 |                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HBG                             | pergeseran tegak muatan terhadap gravitasi                                                                                                                        |
| Hf                              | <i>High frequency</i> , tinggi pelat lantai                                                                                                                       |
| Hg                              | tinggi <i>center girder</i>                                                                                                                                       |
| H <sub>rudder</sub>             | tinggi daun kemudi (m).                                                                                                                                           |
| Ho/D                            | <i>pitch ratio</i> baling-baling.                                                                                                                                 |
| $\eta H$                        | efisiensi badan kapal $(1 - t) / (1 - w)$ .                                                                                                                       |
| $\eta_{po}$                     | efisiensi baling-baling.                                                                                                                                          |
| $\eta_{rr}$                     | efisiensi <i>rotary</i> relatif.                                                                                                                                  |
| h <sub>st</sub>                 | tinggi standar bangunan atas (m).                                                                                                                                 |
| I                               | momen inersia (m <sup>4</sup> ).                                                                                                                                  |
| I                               | panjang tak ditumpu.                                                                                                                                              |
| I <sub>b</sub>                  | momen kelembaman dari memanjang kapal terhadap titik berat <i>center line</i>                                                                                     |
| I <sub>h</sub>                  | pergeseran muatan memanjang kapal terhadap gravitasi                                                                                                              |
| I <sub>x<math>\phi</math></sub> | momen inertia, momen kelembapan dari permukaan kosong terhadap sumbu depan belakang melalui titik pusatnya, sudut kemiringan.                                     |
| IL                              | momen inersia arah memanjang                                                                                                                                      |
| Is                              | panjang efektif                                                                                                                                                   |
| Kw                              | <i>Kilo watt</i> .                                                                                                                                                |
| KB                              | jarak/letak titik tekan vertikal dari lunas (m).                                                                                                                  |
| KG                              | jarak/letak titik berat vertikal dari lunas (m).                                                                                                                  |
| KM                              | jarak/tinggi metasentra melintang dari lunas (m).                                                                                                                 |
| KM <sub>L</sub>                 | jarak/letak metasentra memanjang (m).                                                                                                                             |
| L'                              | panjang <i>poop/forecastle</i> , panjang untuk ruangan (m).                                                                                                       |
| $L/\nabla^{1/3}$                | rasio panjang – displasemen: L (m) dan $\nabla^{1/3}$ ( m <sup>3</sup> )                                                                                          |
| Lbp                             | <i>length between perpendicular</i> (panjang antara garis tegak) (m).                                                                                             |
| LCB                             | jarak/letak titik tekan memanjang dari tengah kapal (m).                                                                                                          |
| LCF                             | jarak/letak titik apung dari tengah kapal (m).                                                                                                                    |
| Loa                             | <i>length over all</i> (panjang keseluruhan) (m).                                                                                                                 |
| LL                              | panjang <i>load line</i> .                                                                                                                                        |
| Lwl                             | panjang garis air (m).                                                                                                                                            |
| Lwp                             | panjang <i>parallel midle body</i> (m).                                                                                                                           |
| LWT                             | <i>light weight</i> (berat kapal kosong) (ton).                                                                                                                   |
| M                               | titik <i>metacenter</i> , titik yang terjadi dari perpotongan gaya yang melalui titik B pada waktu kapal tegak dan kapal miring dimana titik G tidak melewatinya. |



|                    |                                                                                                                                                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MC                 | momen cikar                                                                                                                                        |
| MP                 | momen pengganggu                                                                                                                                   |
| MS                 | momen stabilitas                                                                                                                                   |
| ML                 | <i>margin line</i>                                                                                                                                 |
| MTC                | momen untuk mengubah <i>trim</i> 1 cm (t.m).                                                                                                       |
| MW                 | momen angina                                                                                                                                       |
| Mx                 | momen statis, kondisi dengan beberapa sudut keolengan statis.                                                                                      |
| n                  | Putaran baling-baling per detik (rps).                                                                                                             |
| N                  | putaran baling-baling (rpm).                                                                                                                       |
| N <sub>1</sub>     | jumlah penumpang tidak lebih dari 8 orang                                                                                                          |
| N <sub>2</sub>     | jumlah penumpang lainnya                                                                                                                           |
| NB                 | perbandingan dari <i>volume</i> badan kapal yang tercelup air pada setiap <i>section</i> badan kapal sesuai pembagian menurut <i>tchebycheff</i> . |
| NRT                | <i>nett register tonnage</i>                                                                                                                       |
| P - P <sub>v</sub> | beda tekanan statik pada sumbu baling-baling (kg/m <sup>2</sup> ).                                                                                 |
| P                  | berat rata-rata ABK (kg).                                                                                                                          |
| R                  | <i>radius of bilga</i> (jari-jari bilga) (m).                                                                                                      |
| R <sub>AA</sub>    | hambatan udara (kg).                                                                                                                               |
| R <sub>f</sub>     | hambatan gesek (kg).                                                                                                                               |
| R <sub>n</sub>     | angka <i>Reynolds</i> .                                                                                                                            |
| R <sub>r</sub>     | hambatan sisa (kg).                                                                                                                                |
| R <sub>T</sub>     | hambatan total (kg).                                                                                                                               |
| S                  | jarak pelayaran (mil), luas permukaan basah badan kapal (m <sup>2</sup> ).                                                                         |
| S <sub>1</sub>     | luas permukaan basah badan dan anggota badan kapal (m <sup>2</sup> ).                                                                              |
| S <sub>a</sub>     | <i>sheer</i> bagian belakang (m).                                                                                                                  |
| Solas              | <i>Safety Of Life At Sea</i> .                                                                                                                     |
| S <sub>f</sub>     | <i>sheer</i> bagian depan (m).                                                                                                                     |
| SM                 | <i>section modulus</i>                                                                                                                             |
| SM <sub>A</sub>    | <i>section modulus hatch</i>                                                                                                                       |
| SM <sub>R</sub>    | <i>section modulus</i> balok geladak                                                                                                               |
| St                 | jarak <i>station</i>                                                                                                                               |
| T                  | sarat kapal, gaya dorong ( <i>thrust</i> ) kg.                                                                                                     |
| t                  | tebal pelat (mm).                                                                                                                                  |

|                               |                                                                                                                            |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tb                            | sarat pada buritan (m).                                                                                                    |
| tb                            | <i>trim</i> buritan (m).                                                                                                   |
| t <sub>b</sub>                | tebal pelat <i>bottom</i>                                                                                                  |
| t <sub>s</sub>                | tebal pelat sisi                                                                                                           |
| Tb                            | sarat pada buritan (m).                                                                                                    |
| tb                            | <i>trim</i> buritan (m).                                                                                                   |
| Tcl                           | <i>torsi cable lifter</i>                                                                                                  |
| Tf                            | <i>tropical fresh water load line</i>                                                                                      |
| th                            | trim haluan (m).                                                                                                           |
| Th                            | sarat pada haluan (m).                                                                                                     |
| TL                            | <i>draft load line</i>                                                                                                     |
| TPC                           | ton per 1 cm ( <i>ton per centimetre immersion</i> ) (ton).                                                                |
| T <sub>R</sub>                | <i>Rolling periode</i> (waktu oleng) kapal ( <i>second</i> ).                                                              |
| υ                             | faktor pengisapan.                                                                                                         |
| ∇                             | Volume kapal (m <sup>3</sup> ).                                                                                            |
| Va                            | kecepatan maju baling-baling (m/det).                                                                                      |
| V                             | <i>volume</i> baji timbul atau baji tenggelam.                                                                             |
| VBG                           | jarak titik permukaan zat cair terhadap titik tekan lunas terhadap titik apung.                                            |
| VCG                           | pemuatan atau pembongkaran diatas kapal dengan mengetahui titik berat terhadap lunas ( <i>vertical center of gravity</i> ) |
| Vc                            | volume total dari ruang muat (m <sup>3</sup> ).                                                                            |
| Vs                            | kecepatan kapal (knot, m/dt).                                                                                              |
| W                             | displasemen kapal (ton)                                                                                                    |
| w                             | faktor arus ikut <i>taylor</i> .                                                                                           |
| W                             | modulus (cm <sup>3</sup> )                                                                                                 |
| WB                            | <i>water ballast</i>                                                                                                       |
| WL                            | metasentra melintang garis penampang melintang kapal miring dengan besar sudut oleng.                                      |
| W <sub>1</sub> L <sub>1</sub> | garis air sesudah kemiringan WL, dimana <i>volume</i> baji timbul dan baji tenggelam dalam sudut kemiringan kapal.         |
| W <sub>elagg</sub>            | <i>weight of electrical aggregate</i> (berat instalasi listrik) (ton).                                                     |
| W <sub>ep</sub>               | <i>weight complete of engine plan</i> (berat permesinan) (ton).                                                            |
| W <sub>fo</sub>               | <i>weight of fuel oil</i> (berat bahan bakar) (ton).                                                                       |
| W <sub>fw</sub>               | <i>weight of fresh water</i> (berat air tawar) (ton).                                                                      |

|                                                                                     |                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $W_{lo}$                                                                            | <i>weight of lubricating oil</i> (berat minyak pelumas) (ton).                                 |
| $W_{o+a}$                                                                           | <i>weight of outfitting &amp; accomodation</i> (berat perlengkapan dan akomodasi) (ton).       |
| $W_{or}$                                                                            | <i>weight of reserve</i> (berat cadangan) (ton).                                               |
| $WNA$                                                                               | <i>winter north atlantic load line</i>                                                         |
| $W_{ow}$                                                                            | <i>others weight</i> (berat lainnya) (ton).                                                    |
| $W_{p+l}$                                                                           | <i>weight of person and luggage</i> (berat ABK dan berat bawaan) (ton).                        |
| $W_{pl}$                                                                            | <i>weight of pay load</i> (berat muatan) (ton).                                                |
| $W_{prop}$                                                                          | <i>weight of propeller</i> (berat baling-baling) (ton).                                        |
| $W_{prov}$                                                                          | <i>weight of provision</i> (berat makanan) (ton).                                              |
| $W_{sh}$                                                                            | <i>weight of shafting</i> (berat poros) (ton).                                                 |
| $W_{st}$                                                                            | berat baja kapal (ton).                                                                        |
| $Y_a$                                                                               | setengah lebar garis air sesuai sudut kemiringan oleng kapal pada bidang x positif.            |
| $Y_b$                                                                               | setengah lebar garis air sesuai sudut kemiringan oleng kapal pada bidang x negativ.            |
| $Y_m$                                                                               | perpindahan titik berat bidang garis air.                                                      |
| $Z$                                                                                 | jumlah daun baling-baling; jumlah ABK.                                                         |
| $Z_c$                                                                               | pergeseran titik momen yang bekerja untuk mengembalikan kapal ke posisi semula.                |
| $Z_{m\phi}$                                                                         | pergeseran titik momen yang bekerja memiringkan kapal, sudut kemiringan,                       |
| $\Delta$                                                                            | displasemen kapal (ton).                                                                       |
| $\Delta F_s$                                                                        | lambung timbul koreksi                                                                         |
| $\gamma$                                                                            | berat jenis minyak fuel 0,865 t/m <sup>3</sup> , berat jenis air laut 1,025 t/m <sup>3</sup> . |
| $\ell$                                                                              | jarak <i>evective</i>                                                                          |
| $\mu$                                                                               | koefisien permeabilitas.                                                                       |
| $\sigma$                                                                            | angka kavitasi.                                                                                |
|  | Lambung kapal dibangun pengawasan dan sesuai dengan klasifikasi class                          |
| $\emptyset$                                                                         | Diameter                                                                                       |
| $\xi$                                                                               | faktor kekuatan angin                                                                          |

## DAFTAR GAMBAR

|                    |                                                  |     |
|--------------------|--------------------------------------------------|-----|
| Gambar 1           | Peta Sumber Pertambangan .....                   | 2   |
| Gambar 1.1         | Peta <i>Rute/Arah</i> Pelayaran .....            | 5   |
| Gambar 2           | LOA, LWL, LPP kapal rancangan .....              | 13  |
| Gambar 2.1         | B, H, T kapal rancangan .....                    | 16  |
| Gambar 2.2         | Mesin utama sementara .....                      | 26  |
| Gambar 2.3         | Mesin bantu sementara .....                      | 27  |
| Gambar 2.4         | Sketsa rencana umum kapal rancangan .....        | 32  |
| Gambar 2.5         | Grafik <i>Main Engine Weight</i> .....           | 36  |
| Gambar 2.6         | Grafik <i>Prohaska</i> .....                     | 54  |
| Gambar 2.7         | Kurva stabilitas awal .....                      | 62  |
| Gambar 3.1         | Kurva Prismatic (CSA) .....                      | 75  |
| Gambar 3.2         | Kurva Garis Air (AWL) .....                      | 82  |
| Gambar 3.3         | Kurva Tanduk/ <i>Body Plan</i> awal .....        | 85  |
| Gambar 3.4         | Rencana Garis ( <i>Lines Plan</i> ).....         | 90  |
| Gambar 4.1         | Grafik 5 kecepatan.....                          | 139 |
| Gambar 5.2.1       | Rencana <i>Frame Space</i> .....                 | 182 |
| Gambar 5.2.2/5.2.3 | Rencana Tinggi <i>Double Bottom</i> .....        | 183 |
| Gambar 5.2.4       | Rencana Ruang Sekat Kedap Air .....              | 185 |
| Gambar 5.2.5       | <i>Lay Out</i> Kamar Mesin .....                 | 186 |
| Gambar 5.2.6       | <i>Lay Out</i> Kamar Mesin Tampak Atas .....     | 186 |
| Gambar 5.2.7       | <i>Lay Out</i> Kamar Mesin Tampak Belakang ..... | 187 |
| Gambar 5.2.8       | <i>Lay Out</i> Ruang Muat .....                  | 188 |
| Gambar 5.2.9       | Rencana <i>Locker</i> .....                      | 198 |
| Gambar 5.2.10      | Rencana <i>Fitness Room</i> .....                | 199 |
| Gambar 5.2.11      | Rencana <i>Briefing Room</i> .....               | 199 |
| Gambar 5.2.12      | Rencana <i>Entertainment Room</i> .....          | 200 |
| Gambar 5.2.13      | Rencana <i>Office Room</i> .....                 | 200 |
| Gambar 5.2.14      | Rencana Umum <i>Supply Vessel</i> .....          | 201 |
| Gambar 5.2.18      | Rencana <i>Wheel House</i> .....                 | 203 |
| Gambar 5.2.19      | Rencana <i>Navigation Deck</i> .....             | 205 |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 5.2.20 Rencana Jangkar Kapal .....                             | 207 |
| Gambar 5.2.21 Rencana <i>Superstructure</i> .....                     | 207 |
| Gambar 5.2.22 Rencana Rantai Jangkar .....                            | 208 |
| Gambar 5.2.23 Rencana <i>Bollard</i> .....                            | 212 |
| Gambar 5.2.24 Rencana <i>Mooring Capstand</i> .....                   | 213 |
| Gambar 5.2.25 <i>Weather Tight Door</i> .....                         | 214 |
| Gambar 5.2.26 Tangga <i>Deck dan Embarkasi</i> .....                  | 217 |
| Gambar 5.2.27 <i>Life Buoy</i> .....                                  | 218 |
| Gambar 5.2.28 <i>Life Jacket</i> .....                                | 219 |
| Gambar 5.2.29 <i>Life Raft</i> .....                                  | 221 |
| Gambar 5.2.30 <i>Life Boat</i> .....                                  | 223 |
| Gambar 5.2.31 <i>First Aid Kit</i> .....                              | 224 |
| Gambar 5.2.32 <i>Immersion Suit</i> .....                             | 224 |
| Gambar 5.2.33 <i>Line Throwing Appliance</i> .....                    | 225 |
| Gambar 5.2.34 <i>Thermal Protective Aids</i> .....                    | 226 |
| Gambar 5.2.35 <i>Emergency Position Indicating Radio Beacon</i> ..... | 226 |
| Gambar 5.2.36 <i>Radar Transponder</i> .....                          | 227 |
| Gambar 5.2.37 <i>24 V DC Emergency Light</i> .....                    | 228 |
| Gambar 5.2.38 <i>Fog Horn</i> .....                                   | 228 |
| Gambar 5.2.39 <i>Black Ball</i> .....                                 | 229 |
| Gambar 5.2.40 <i>Red Parachute Flare</i> .....                        | 229 |
| Gambar 5.2.41 <i>Marine Radar</i> .....                               | 230 |
| Gambar 5.2.42 <i>Satelit Navigator</i> .....                          | 230 |
| Gambar 5.2.43 <i>Printer</i> .....                                    | 230 |
| Gambar 5.2.44 <i>Satelit Navigator</i> .....                          | 230 |
| Gambar 5.2.45 <i>Radar Adapter</i> .....                              | 230 |
| Gambar 5.2.46 <i>Data Recorder</i> .....                              | 230 |
| Gambar 5.2.47 <i>EchoSounder</i> .....                                | 231 |
| Gambar 5.2.48 <i>Electromagnetic Log</i> .....                        | 231 |
| Gambar 5.2.49 <i>Direct Finder</i> .....                              | 231 |
| Gambar 5.2.50 <i>Radio Telephone</i> .....                            | 231 |
| Gambar 5.2.51 <i>All Wave Receiver</i> .....                          | 231 |



|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| Gambar 5.2.52 VHF Radio Telephone .....            | 231 |
| Gambar 5.2.53 Watchkeeping Receiver .....          | 232 |
| Gambar 5.2.54 Portable Transceiver (HT) .....      | 232 |
| Gambar 5.2.55 Public Adress System.....            | 232 |
| Gambar 5.2.56 Portable Live Boat Radio .....       | 232 |
| Gambar 5.2.57 Telegraph.....                       | 232 |
| Gambar 5.2.58 Voice Tube .....                     | 232 |
| Gambar 5.2.59 Telephone .....                      | 233 |
| Gambar 5.2.60 Calling Bell.....                    | 233 |
| Gambar 5.2.61 Compass Magnetic .....               | 235 |
| Gambar 5.2.62 GPS.....                             | 235 |
| Gambar 5.2.63 EPIRB.....                           | 236 |
| Gambar 5.2.64 NAVTEX .....                         | 236 |
| Gambar 5.2.65 SART .....                           | 237 |
| Gambar 5.2.66 Digital Selective Calling.....       | 238 |
| Gambar 5.2.67 Course Recorder.....                 | 238 |
| Gambar 5.2.68 Weather Faximile .....               | 239 |
| Gambar 5.2.69 Decca Indicator .....                | 239 |
| Gambar 5.2.70 LORAN .....                          | 239 |
| Gambar 5.2.71 Navigation Television.....           | 240 |
| Gambar 5.2.72 Speed and Distance Indicator .....   | 240 |
| Gambar 5.2.73 Rudder, RPM and Pitch Indicator..... | 240 |
| Gambar 5.2.74 Barograph .....                      | 241 |
| Gambar 5.2.75 Teropong .....                       | 241 |
| Gambar 5.2.76 Anemometer.....                      | 242 |
| Gambar 5.2.77 Fire House .....                     | 243 |
| Gambar 5.2.78 Hawse Nozzle .....                   | 243 |
| Gambar 5.2.79 Fire Portable Extinguisher.....      | 244 |
| Gambar 5.2.80 Sprinkler System.....                | 246 |
| Gambar 5.2.81 Fireman Outfit.....                  | 247 |
| Gambar 5.2.82 International Shore Connection ..... | 248 |
| Gambar 5.2.83 Heat Detector .....                  | 249 |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 5.2.84 <i>Smoke Detector</i> .....                      | 249 |
| Gambar 5.2.85 <i>Fire General Alarm Bell</i> .....             | 250 |
| Gambar 5.2.86 <i>Flashing Light For Fire Alarm</i> .....       | 251 |
| Gambar 5.2.87 <i>Push Button For General Alarm</i> .....       | 251 |
| Gambar 5.2.88 <i>Oil Water Separator</i> .....                 | 252 |
| Gambar 5.2.89 <i>Sewage Treatment</i> .....                    | 252 |
| Gambar 5.2.90 <i>Oil Boom</i> .....                            | 253 |
| Gambar 5.2.91 <i>Oil Coagulant</i> .....                       | 253 |
| Gambar 5.2.92 <i>Alat Bongkar Muat Crane</i> .....             | 254 |
| Gambar 5.3.1 <i>Rencana Lambung Timbul</i> .....               | 263 |
| Gambar 5.4.1 <i>Rencana Volume Ruang Main Deck</i> .....       | 269 |
| Gambar 5.5.1 <i>Rencana Floodable Length</i> .....             | 281 |
| Gambar 5.6.1 <i>Capacity Fuel Oil Tank 1</i> .....             | 283 |
| Gambar 5.6.2 <i>Capacity Fuel Oil Tank 2</i> .....             | 284 |
| Gambar 5.6.3 <i>Capacity Fuel Oil Tank 3</i> .....             | 286 |
| Gambar 5.6.4 <i>Capacity Fuel Oil Tank 4</i> .....             | 287 |
| Gambar 5.6.5 <i>Capacity Fuel Oil Tank 5</i> .....             | 288 |
| Gambar 5.6.6 <i>Rencana Capacity Lubricated Oil Tank</i> ..... | 290 |
| Gambar 5.6.7 <i>Rencana Capacity Fresh Water Tank</i> .....    | 292 |
| Gambar 5.6.8 <i>Rencana Capacity plan Tank</i> .....           | 307 |
| Gambar 5.6.9 <i>Rencana Capacity plan Tank</i> .....           | 308 |
| Gambar 5.6.10 <i>Rencana Capacity plan Tank</i> .....          | 308 |
| Gambar 6.2.1 <i>Rencana Pelat Alas</i> .....                   | 311 |
| Gambar 6.2.2 <i>Rencana Lebar Pelat Lunas</i> .....            | 312 |
| Gambar 6.2.3 <i>Rencana Lebar Pelat Bilga</i> .....            | 313 |
| Gambar 6.2.4 <i>Rencana Pelat Sisi dibawah Garis Air</i> ..... | 314 |
| Gambar 6.2.5 <i>Rencana Pelat Sheer Strake</i> .....           | 315 |
| Gambar 6.2.6 <i>Rencana Pelat Alas Dalam</i> .....             | 316 |
| Gambar 6.2.7 <i>Rencana Pelat Geladak</i> .....                | 319 |
| Gambar 6.2.8 <i>Rencana Pelat Geladak Terbuka</i> .....        | 320 |
| Gambar 6.2.9 <i>Rencana Pelat Sisi Geladak</i> .....           | 321 |
| Gambar 6.2.10 <i>Rencana Pelat Sekat Kedap Air</i> .....       | 323 |

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 6.2.11 Rencana Penumpu <i>Frame Open Floor</i> .....                           | 327 |
| Gambar 6.2.12 Rencana <i>Wrang</i> .....                                              | 328 |
| Gambar 6.3.1 Rencana <i>Web Frame</i> .....                                           | 330 |
| Gambar 6.3.2 Rencana Modulus <i>Main Frame Deck</i> .....                             | 331 |
| Gambar 6.3.3 Rencana <i>Frame Ordinary</i> .....                                      | 332 |
| Gambar 6.3.4 Rencana <i>Bottom Profile</i> .....                                      | 332 |
| Gambar 6.3.5 Rencana <i>Bottom Tranverse</i> .....                                    | 333 |
| Gambar 6.3.6 Rencana Pembujur Alas dalam / <i>bilge</i> .....                         | 334 |
| Gambar 6.3.7 Rencana Penumpu <i>Bulkhead</i> .....                                    | 335 |
| Gambar 6.3.8 Rencana Penumpu <i>Sisi Bottom</i> .....                                 | 336 |
| Gambar 6.3.9 Rencana Penumpu <i>Sisi Floor Bottom</i> .....                           | 337 |
| Gambar 6.3.10 Rencana Penumpu <i>Deck Profil Longitudinal</i> .....                   | 337 |
| Gambar 6.3.11 Rencana Penumpu <i>Deck Profil Transverse</i> .....                     | 338 |
| Gambar 6.3.12 Rencana Modulus Gading Besar <i>Main Deck</i> .....                     | 339 |
| Gambar 6.3.13 Rencana Penumpu <i>Hatch Cargo</i> .....                                | 340 |
| Gambar 6.3.14 Rencana Modulus Gading Besar <i>Forecastle Deck</i> .....               | 340 |
| Gambar 6.3.15 Rencana Modulus Gading Besar <i>UpperForecastle Deck</i> .....          | 341 |
| Gambar 6.3.16 Rencana Penumpu Balok <i>Deck Beam Lonitudinal</i> .....                | 342 |
| Gambar 6.3.17 Rencana Penumpu Balok <i>Deck Beam Transverse</i> .....                 | 343 |
| Gambar 6.3.18 Rencana Modulus Balok Geladak Besar <i>Forepeak &amp; Midship</i> ..... | 344 |
| Gambar 6.3.19 Rencana Modulus Balok Besar <i>Maindeck &amp; Forecastledeck</i> .....  | 345 |
| Gambar 6.3.20 Rencana Modulus <i>Center Deck Girder Forepeak to Midship</i> .....     | 345 |
| Gambar 6.3.21 Rencana Modulus <i>Side Deck Girder</i> .....                           | 346 |
| Gambar 6.3.22 Rencana Modulus Senta Sisi <i>Midship to Aft</i> .....                  | 347 |
| Gambar 6.3.23 Rencana Modulus Senta Sisi <i>Forepeak to Midship</i> .....             | 348 |
| Gambar 6.3.24 Rencana <i>Man Hole</i> .....                                           | 353 |
| Gambar 7.5.1 Analisa wilayah <i>Rig</i> atau <i>Platform</i> Lepas Pantai .....       | 383 |
| Gambar 7.7.1 Pembagian Tujuh <i>Station Tchebycheff</i> .....                         | 386 |
| Gambar 7.7.2 Pembagian Titik <i>Ya</i> dan <i>Yb</i> stabilitas .....                 | 389 |
| Gambar 7.7.3 Penentuan titik <i>Ya</i> dan <i>Yb</i> Stabilitas .....                 | 389 |
| Gambar 7.7.4 Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi I .....                           | 396 |
| Gambar 7.7.5 Kurva Stabilitas Dinamis dan Statis Kondisi I .....                      | 396 |

|               |                                                                    |     |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 7.7.6  | Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi II .....                    | 402 |
| Gambar 7.7.7  | Kurva Stabilitas Dinamis dan Statis Kondisi II .....               | 402 |
| Gambar 7.7.8  | Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi III .....                   | 408 |
| Gambar 7.7.9  | Kurva Stabilitas Dinamis dan Statis Kondisi III .....              | 408 |
| Gambar 7.7.10 | Garis Air Bantu dan Sebenarnya Kondisi IV .....                    | 414 |
| Gambar 7.7.11 | Kurva Stabilitas Dinamis dan Statis Kondisi IV .....               | 414 |
| Gambar 7.7.12 | Kurva Stabilitas Statis I-IV .....                                 | 415 |
| Gambar 7.7.13 | Kurva Stabilitas Dinamis I - IV .....                              | 415 |
| Gambar 7.8.1  | <i>Cross Curve</i> .....                                           | 423 |
| Gambar 7.9.1  | <i>Trim Curve</i> .....                                            | 428 |
| Gambar 8.2.1  | Kurva Kondisi <i>Sagging</i> .....                                 | 432 |
| Gambar 8.3.1  | Tinggi Gelombang Poros pada <i>displacement</i> kapal .....        | 436 |
| Gambar 8.5.1  | Kurva Daya Apung .....                                             | 439 |
| Gambar 8.6.1  | Distribusi berat Lambung Kapal .....                               | 440 |
| Gambar 8.6.2  | <i>Volume</i> ruangan dibawah <i>Forecastle Deck</i> .....         | 445 |
| Gambar 8.6.3  | <i>Volume</i> ruangan dibawah <i>Boat Deck</i> .....               | 449 |
| Gambar 8.6.4  | <i>Volume</i> ruangan dibawah <i>Bridge Deck</i> .....             | 452 |
| Gambar 8.6.5  | <i>Volume</i> ruangan dibawah <i>Navigation Deck</i> .....         | 455 |
| Gambar 8.6.6  | Grafik Penyebaran Beban Berat LWT .....                            | 477 |
| Gambar 8.6.7  | Grafik Penyebaran Beban Berat DWT .....                            | 513 |
| Gambar 8.6.8  | Grafik Penyebaran Beban Berat LWT + DWT .....                      | 515 |
| Gambar 8.7.1  | Grafik pembebanan momen dan gaya pada kondisi <i>sagging</i> ..... | 518 |
| Gambar 8.8.1  | <i>Midship section</i> kapal rancangan .....                       | 519 |

## DAFTAR TABEL

|                     |                                                                      |     |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 2.4.1         | Standard height (m) of superstructure .....                          | 30  |
| Tabel 2.7.1         | Komponen <i>Light Weight Ton</i> (LWT).....                          | 37  |
| Tabel 2.7.2         | Komponen <i>Consumable Dead Weight Ton</i> (DWT).....                | 45  |
| Tabel 2.7.3         | Komponen <i>Payload</i> kapal .....                                  | 45  |
| Tabel 2.8.1         | Kurva lengan stabilitas awal .....                                   | 53  |
| Tabel 2.8.2         | Tinggi kurva GZ 0° - 30° .....                                       | 55  |
| Tabel 2.8.3         | Tinggi kurva GZ 30° - 40° .....                                      | 56  |
| Tabel 3.2.1         | Perhitungan kurva prismatic <i>CSA persentase</i> .....              | 66  |
| Tabel 3.2.2         | Perhitungan <i>Prismatic Curve main part</i> .....                   | 67  |
| Tabel 3.2.3         | Perhitungan <i>Prismatic Curve cantpart</i> .....                    | 68  |
| Tabel 3.3.1         | Persentase <i>Area Water Line</i> (AWL).....                         | 77  |
| Tabel 3.3.2         | Perhitungan Kurva Garis Air <i>Main Part</i> .....                   | 78  |
| Tabel 3.3.3         | Perhitungan Kurva Garis Air <i>Cant Part</i> .....                   | 79  |
| Tabel 3.6.1         | Kurva – kurva pada gambar <i>Hydrostatic Curve</i> .....             | 92  |
| Tabel 3.7.1-3.7.12  | <i>Hydrostatic calculation of main part</i> .....                    | 98  |
| Tabel 3.7.13        | <i>Hydrostatic calculation Sectional Area</i> .....                  | 109 |
| Tabel 3.7.14-3.7.20 | <i>Result of hydrostatic calculation main part</i> .....             | 110 |
| Tabel 3.7.21-3.7.23 | <i>Bonjean calculation</i> .....                                     | 117 |
| Tabel 4.1.1         | Koefisien hambatan sisa total.....                                   | 130 |
| Tabel 4.1.2         | Koefisien hambatan total.....                                        | 132 |
| Tabel 4.1.3         | Perhitungannya 5 kecepatan.....                                      | 137 |
| Tabel 4.3.1         | jenis <i>propeller</i> Dimensi Diameter Koefisien <i>Trust</i> ..... | 148 |
| Tabel 4.3.2         | Perhitungan kavitasi <i>blade propeller</i> .....                    | 154 |
| Tabel 5.1.1         | Perhitungan <i>Consumable</i> kapal.....                             | 175 |
| Tabel 5.1.2         | Rencana Muatan Bersih .....                                          | 176 |
| Tabel 5.1.3         | Rencana Muatan Stabilitas .....                                      | 176 |
| Tabel 5.1.4         | Rencana Muatan Minyak Pelumas Kotor .....                            | 176 |
| Tabel 5.1.5         | Rencana Muatan <i>Sewage</i> .....                                   | 177 |
| Tabel 5.2.1         | Rencana Awak Bagian <i>Deck</i> .....                                | 180 |
| Tabel 5.2.2         | Rencana Awak Bagian <i>Engine</i> .....                              | 180 |

|              |                                                          |     |
|--------------|----------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 5.2.3  | Rencana <i>system ventilasi kapal</i> .....              | 215 |
| Tabel 5.2.4  | Rencana Perlengkapan Keselamatan .....                   | 220 |
| Tabel 5.2.5  | Rencana Perlengkapan Peta .....                          | 242 |
| Tabel 5.2.6  | Rencana <i>Suitable Type Of Extinguisher</i> .....       | 245 |
| Tabel 5.2.7  | Rencana <i>Type Of Extinguisher</i> .....                | 245 |
| Tabel 5.2.8  | Rencana <i>CapacityType Of Extinguisher</i> .....        | 246 |
| Tabel 5.2.9  | Rencana <i>International Shore Conection</i> .....       | 248 |
| Tabel 5.2.10 | Rencana Letak <i>Smoke Detector</i> .....                | 250 |
| Tabel 5.2.11 | Rencana Letak <i>Fire General Alarm</i> .....            | 250 |
| Tabel 5.2.12 | Rencana Letak <i>Flashing Light For Fire</i> .....       | 251 |
| Tabel 5.2.13 | Rencana Letak <i>Push Button For General Alarm</i> ..... | 252 |
| Tabel 5.3.1  | Rencana Tinggi Standar Bangunan Kapal .....              | 259 |
| Tabel 5.3.2  | Rencana Tinggi Bangunan Kapal .....                      | 259 |
| Tabel 5.4.1  | Rencana <i>Volume Main Part</i> .....                    | 267 |
| Tabel 5.4.2  | Rencana <i>Volume Cant Part</i> .....                    | 268 |
| Tabel 5.4.3  | Rencana <i>Volume I Main Deck</i> .....                  | 269 |
| Tabel 5.4.4  | Rencana <i>Volume I Forecastel Deck</i> .....            | 271 |
| Tabel 5.4.5  | Rencana <i>Volume I Upper Forecastel Deck</i> .....      | 273 |
| Tabel 5.4.6  | Rencana <i>Volume I Navigation Deck</i> .....            | 274 |
| Tabel 5.5.1  | <i>Webster Faktor</i> .....                              | 280 |
| Tabel 5.6.1  | Rencana <i>Fuel Oil Tank 1</i> .....                     | 282 |
| Tabel 5.6.2  | Rencana <i>Fuel Oil Tank 2</i> .....                     | 284 |
| Tabel 5.6.3  | Rencana <i>Fuel Oil Tank 3</i> .....                     | 285 |
| Tabel 5.6.4  | Rencana <i>Fuel Oil Tank 4</i> .....                     | 286 |
| Tabel 5.6.5  | Rencana <i>Fuel Oil Tank 5</i> .....                     | 288 |
| Tabel 5.6.6  | <i>Total Volume Tanki Bahan Bakar</i> .....              | 289 |
| Tabel 5.6.7  | Rencana Tanki <i>Lubricated Oil</i> .....                | 289 |
| Tabel 5.6.8  | <i>Total Volume Tanki Lubricated Oil</i> .....           | 290 |
| Tabel 5.6.9  | Rencana <i>Fresh Water Tank</i> .....                    | 291 |
| Tabel 5.6.10 | <i>Total Volume Fresh Water Tank</i> .....               | 291 |
| Tabel 5.6.11 | Rencana <i>Liquid Mud Tank</i> .....                     | 292 |
| Tabel 5.6.12 | <i>Total Volume Liquid Mud Tank</i> .....                | 293 |



|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 5.6.13 Rencana <i>Foam Tank</i> .....                           | 293 |
| Tabel 5.6.14 Rencana <i>Foam Tank Deck Below</i> .....                | 294 |
| Tabel 5.6.15 <i>Total Volume Foam Tank</i> .....                      | 295 |
| Tabel 5.6.16 Rencana <i>Deterjen Tank</i> .....                       | 295 |
| Tabel 5.6.17 Rencana <i>Deterjen Tank Deck Below</i> .....            | 296 |
| Tabel 5.6.18 <i>Total Volume Deterjen Tank</i> .....                  | 297 |
| Tabel 5.6.19 Rencana <i>Dirty Oil Tank</i> .....                      | 297 |
| Tabel 5.6.20 <i>Total Volume Dirty Oil Tank</i> .....                 | 298 |
| Tabel 5.6.21 Rencana <i>Sewage Tank</i> .....                         | 298 |
| Tabel 5.6.22 <i>Total Volume Sewage Tank</i> .....                    | 299 |
| Tabel 5.6.23 Rencana <i>Ballast Water Tank 1</i> .....                | 299 |
| Tabel 5.6.24 Rencana <i>Ballast Water Tank 2</i> .....                | 300 |
| Tabel 5.6.25 Rencana <i>Ballast Water Tank 3</i> .....                | 301 |
| Tabel 5.6.26 Rencana <i>Ballast Water Tank 4</i> .....                | 302 |
| Tabel 5.6.27 Rencana <i>Ballast Water Tank 5</i> .....                | 302 |
| Tabel 5.6.28 Rencana <i>Ballast Water Tank 6</i> .....                | 303 |
| Tabel 5.6.29 Rencana <i>Ballast Water Tank 7</i> .....                | 304 |
| Tabel 5.6.30 <i>Total Volume Ballast Water Tank</i> .....             | 305 |
| Tabel 7.4.1 Berat kapal dan Permesinan .....                          | 381 |
| Tabel 7.4.2 Berat <i>Consumable</i> Kapal.....                        | 381 |
| Tabel 7.4.3 Berat Muatan Kapal .....                                  | 382 |
| Tabel 7.4.4 Berat Muatan Stabilitas .....                             | 382 |
| Tabel 7.4.5 Berat Minyak Pelumas kotor .....                          | 382 |
| Tabel 7.7.1 <i>Displacement</i> Kondisi I .....                       | 392 |
| Tabel 7.7.2 A Kondisi I pada 0 <sup>0</sup> - 30 <sup>0</sup> .....   | 393 |
| Tabel 7.7.3 A Kondisi I pada 40 <sup>0</sup> -70 <sup>0</sup> .....   | 394 |
| Tabel 7.7.4 A Kondisi I pada 80 <sup>0</sup> -90 <sup>0</sup> .....   | 395 |
| Tabel 7.7.5 B Kondisi I .....                                         | 395 |
| Tabel 7.7.6 Kondisi I Dinamis dan Statis .....                        | 396 |
| Tabel 7.7.7 <i>Displacement</i> Kondisi II .....                      | 397 |
| Tabel 7.7.8 A Kondisi II pada 0 <sup>0</sup> - 30 <sup>0</sup> .....  | 398 |
| Tabel 7.7.9 A Kondisi II pada 40 <sup>0</sup> - 70 <sup>0</sup> ..... | 399 |

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 7.7.10 A Kondisi II pada 80 <sup>0</sup> -90 <sup>0</sup> .....   | 400 |
| Tabel 7.7.11 B Kondisi II .....                                         | 400 |
| Tabel 7.7.12 Kondisi II Dinamis dan Statis .....                        | 401 |
| Tabel 7.7.13 <i>Displacement</i> Kondisi III .....                      | 403 |
| Tabel 7.7.14 A Kondisi III pada 0 <sup>0</sup> -30 <sup>0</sup> .....   | 404 |
| Tabel 7.7.15 A Kondisi III pada 40 <sup>0</sup> -70 <sup>0</sup> .....  | 405 |
| Tabel 7.7.16 A Kondisi III pada 80 <sup>0</sup> -90 <sup>0</sup> .....  | 406 |
| Tabel 7.7.17 B Kondisi III .....                                        | 406 |
| Tabel 7.7.18 Kondisi III Dinamis dan Statis .....                       | 407 |
| Tabel 7.7.19 <i>Displacement</i> Kondisi IV .....                       | 409 |
| Tabel 7.7.20 A Kondisi IV pada 0 <sup>0</sup> -30 <sup>0</sup> .....    | 410 |
| Tabel 7.7.21 A Kondisi IV pada 40 <sup>0</sup> -70 <sup>0</sup> .....   | 411 |
| Tabel 7.7.22 A Kondisi IV pada 80 <sup>0</sup> -90 <sup>0</sup> .....   | 412 |
| Tabel 7.7.23 B Kondisi IV .....                                         | 412 |
| Tabel 7.7.24 Kondisi IV Dinamis dan Statis .....                        | 413 |
| Tabel 7.8.1 <i>Cross Curve</i> .....                                    | 422 |
| Tabel 7.9.1 Perhitungan <i>Trim</i> .....                               | 427 |
| Tabel 8.2.1 Koefisien Henschel Faktor .....                             | 430 |
| Tabel 8.2.2 Koefisien Henschel .....                                    | 431 |
| Tabel 8.3.1 Tinggi Poros Gelombang 2,75 m .....                         | 432 |
| Tabel 8.3.2 Tinggi Poros Gelombang 3,10 m .....                         | 433 |
| Tabel 8.3.3 Tinggi Poros Gelombang 3,35 m .....                         | 434 |
| Tabel 8.3.4 Tinggi Poros Gelombang 3,55 m .....                         | 435 |
| Tabel 8.5.1 <i>Ordinat Bouyancy</i> B(x) .....                          | 438 |
| Tabel 8.6.1 Kurva Distribusi Berat Lambung Kapal .....                  | 440 |
| Tabel 8.6.2 Hasil dari Pembacaan Grafik a .....                         | 442 |
| Tabel 8.6.3 Penyebaran Berat Baja Badan Kapal .....                     | 444 |
| Tabel 8.6.4 Pembebanan <i>Forecastle Deck</i> .....                     | 448 |
| Tabel 8.6.5 Pembebanan <i>Boat Deck</i> .....                           | 451 |
| Tabel 8.6.6 Pembebanan <i>Bridge Deck</i> .....                         | 454 |
| Tabel 8.6.7 Pembebanan <i>Navigation Deck</i> .....                     | 457 |
| Tabel 8.6.8 Pembebanan Baling-baling dan Poros diluar kamar mesin ..... | 460 |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 8.6.9 Pembebanan Kamar Mesin dan <i>Pump Room</i> .....                  | 463 |
| Tabel 8.6.10 Pembebanan Ruang Mesin <i>Bow Thruster</i> .....                  | 466 |
| Tabel 8.6.11 Pembebanan Peralatan Ujung Depan .....                            | 467 |
| Tabel 8.6.12 Pembebanan Peralatan Ujung Belakang .....                         | 468 |
| Tabel 8.6.13 <i>Volume</i> Tanki .....                                         | 469 |
| Tabel 8.6.14 Perhitungan Beban Ordinat Haluan .....                            | 469 |
| Tabel 8.6.15 Perhitungan Beban Ceruk Haluan .....                              | 471 |
| Tabel 8.6.16 Perhitungan Beban Ceruk Buritan .....                             | 471 |
| Tabel 8.6.17 Perhitungan bagian antara Ap dan sekat belakang kamar mesin ..... | 472 |
| Tabel 8.6.18 Perhitungan Beban Ordinat Buritan .....                           | 473 |
| Tabel 8.6.19 Perhitungan Beban Sekat Ceruk Buritan .....                       | 474 |
| Tabel 8.6.20 Penyebaran Gaya Berat Kapal dari LWT .....                        | 476 |
| Tabel 8.6.21 Pembebanan <i>Fuel Oil Tank</i> .....                             | 480 |
| Tabel 8.6.22 Pembebanan <i>A/E Fuel Oil Tank</i> .....                         | 482 |
| Tabel 8.6.23 Pembebanan <i>Lube Oil Tank</i> .....                             | 485 |
| Tabel 8.6.24 Pembebanan <i>Fresh Water Tank 1</i> .....                        | 487 |
| Tabel 8.6.25 Pembebanan <i>Fresh Water Tank 2</i> .....                        | 490 |
| Tabel 8.6.26 Pembebanan <i>Mud Tank</i> .....                                  | 492 |
| Tabel 8.6.27 Pembebanan <i>Deterjen Tank</i> .....                             | 494 |
| Tabel 8.6.28 Pembebanan <i>Foam Tank</i> .....                                 | 497 |
| Tabel 8.6.29 Pembebanan <i>Cement Tank</i> .....                               | 499 |
| Tabel 8.6.30 Pembebanan Ruang Muat 1 ps .....                                  | 502 |
| Tabel 8.6.31 Pembebanan Ruang Muat 2 sb .....                                  | 505 |
| Tabel 8.6.32 Pembebanan Bagasi dan provision .....                             | 508 |
| Tabel 8.6.33 Pembebanan <i>Cargo Deck</i> .....                                | 511 |
| Tabel 8.6.34 Penyebaran Gaya Berat Kapal (DWT) .....                           | 512 |
| Tabel 8.6.35 (LWT), (DWT) dan Pembebanan .....                                 | 514 |
| Tabel 8.7.1 Momen Lentur dan Gaya Geser kondisi <i>sagging</i> .....           | 517 |
| Tabel 8.8.1 Perhitungan Modulus Penampang Memanjang Kapal .....                | 522 |
| Tabel 8.8.2 Perhitungan Modulus Penampang Melintang Kapal .....                | 527 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |                                                 |     |
|-------------|-------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1  | Diagram <i>Ikeda Masaharu</i> .....             | 156 |
| Lampiran 2  | Katalog Mesin Utama Sementara .....             | 158 |
| Lampiran 3  | Katalog Mesin Bantu Sementara .....             | 159 |
| Lampiran 4  | Grafik <i>Prohaska</i> .....                    | 160 |
| Lampiran 5  | Katalog Mesin Utama .....                       | 161 |
| Lampiran 6  | Katalog <i>Bow Thruster</i> .....               | 162 |
| Lampiran 7  | Katalog <i>Reduction Gear</i> .....             | 163 |
| Lampiran 8  | Diagram Bp – $\delta$ ( B4-40 dan BP-55 ) ..... | 164 |
| Lampiran 9  | Diagram Bp – $\delta$ ( B4-70 dan BP-85 ) ..... | 165 |
| Lampiran 10 | Diagram <i>Burill</i> .....                     | 166 |
| Lampiran 11 | Dimensi Muatan .....                            | 167 |
| Lampiran 12 | Stabilitas .....                                | 169 |
| Lampiran 13 | <i>Viscositas</i> .....                         | 170 |
| Lampiran 14 | Table <i>Webster Floodable Length</i> .....     | 360 |
| Lampiran 15 | Katalog <i>Container 10'</i> .....              | 361 |
| Lampiran 16 | Katalog <i>Bulk Cargo</i> .....                 | 362 |
| Lampiran 17 | <i>Hatch Cove Cargo</i> .....                   | 363 |
| Lampiran 18 | Katalog <i>Push Cargo</i> .....                 | 364 |
| Lampiran 19 | Katalog <i>Cargo Tank</i> .....                 | 365 |
| Lampiran 20 | Katalog <i>Steering Gear</i> .....              | 366 |
| Lampiran 21 | Katalog <i>Bow Thruster</i> .....               | 367 |
| Lampiran 22 | Katalog <i>Reduction Gear</i> .....             | 368 |
| Lampiran 23 | Katalog <i>Main Engine</i> .....                | 369 |
| Lampiran 24 | Katalog <i>Auxiliary Engine</i> .....           | 370 |
| Lampiran 25 | Katalog <i>Capstan Skoci</i> .....              | 371 |
| Lampiran 26 | Katalog <i>Capstan Windlass</i> .....           | 372 |
| Lampiran 27 | Katalog <i>Crane Cargo</i> .....                | 373 |
| Lampiran 28 | Katalog <i>Plat kapal</i> .....                 | 374 |
| Lampiran 29 | Katalog Mesin Utama Kapal .....                 | 536 |
| Lampiran 30 | Katalog Mesin Bantu .....                       | 537 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 31 Katalog <i>Gearbox</i> .....             | 538 |
| Lampiran 32 Katalog <i>Steering Gear</i> .....       | 539 |
| Lampiran 33 Katalog <i>Bulk Container</i> .....      | 540 |
| Lampiran 34 Katalog <i>Cargo Tank</i> .....          | 541 |
| Lampiran 35 Data <i>Platform PHE Pertamina</i> ..... | 542 |
| Lampiran 36 Katalog <i>Massa Jenis Cairan</i> .....  | 544 |
| Lampiran 37 Data <i>Stowage Factor Muatan</i> .....  | 551 |

