

PERENCANAAN DESAIN PEKERJAAN PEMBANGUNAN PONTON UKURAN 8 METER X 16 METER TERMINAL PENUMPANG DERMAGA A DUMAI

Indah Sundari¹⁾, Marwan Lubis²⁾, Anisah Lukman³⁾, Darlina Tanjung⁴⁾

¹⁾Alumni, ^{2,3,4)}Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UISU-Medan

indahsundari9988@gmail.com; marwan@ft.uisu.ac.id;

anisah@ft.uisu.ac.id; darlinatanjung@yahoo.com

Abstrak

Dalam upaya memberikan pelayanan terbaik kepada calon penumpang kapal Dermaga A Kota Dumai. PELINDO I melaksanakan penataan pelabuhan dengan pekerjaan pembangunan ponton baru, namun saat dilakukan uji coba kelayakan menimbulkan masalah yaitu ponton tidak mampu menampung kapasitas tunggu calon penumpang kapal sehingga kembali mengoperasikan ponton lama. Penelitian ini bertujuan mendesain perencanaan pekerjaan pembangunan ponton dengan ukuran 8 meter x 16 meter dengan perencanaan yang mengutamakan nilai layak fungsi dari sebuah konstruksi. Desain perencanaan menghitung bobot calon penumpang dan bobot ponton yang menghasilkan bobot keseluruhan. Perhitungan desain 8 meter x 16 meter menghasilkan bobot keseluruhan 59090,76 kg dengan massa jenis ponton 307,76 kg/m³. Nilai massa jenis yang diperoleh lebih kecil dari massa jenis air yaitu 1000 kg/m³, berdasarkan Hukum Archimedes bila massa jenis benda lebih kecil dari pada massa jenis air maka benda tersebut dinyatakan dalam kondisi terapung diatas permukaan air.

Kata-Kata Kunci : Hukum Archimedes, Massa Jenis, PELINDO I, Ponton

I. Pendahuluan

Negara Republik Indonesia merupakan negara kepulauan yang membutuhkan moda transportasi laut kepelabuhanan untuk menunjang kehidupan sosial, pertumbuhan ekonomi dan industri perdagangan antar wilayah demi membangun pertumbuhan ekonomi nasional. Adapun usaha pada bidang pengembangan potensial, tata kelola dan pengaturan sistem kepelabuhanan secara komersial, didirikanlah suatu Badan Usaha Milik Negara tahun 1991 dibidang jasa kepelabuhanan yaitu PELINDO 1 berkantor pusat di Medan, Sumatera Utara, Indonesia. Wilayah kerja usaha PELINDO 1 meliputi Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD), Sumatera Utara (SUMUT), Kepulauan Riau (KEPRI) dan RIAU. Dalam upaya memberikan pelayanan yang terbaik, PELINDO 1 Dumai Dermaga A ingin menyediakan fasilitas yang layak kepada pengguna jasa angkutan kapal laut. Sehingga PELINDO 1 Dumai melaksanakan penataan pelabuhan yaitu pekerjaan pembangunan ponton baru berdimensi 4 meter x 8 meter

Akhir tahun 2018 ponton dimensi 4 meter x 8 meter dilakukan sebuah uji coba oleh PT TISA LESTARI selaku pihak kontraktor pelaksana pembangunan untuk masyarakat umum calon penumpang kapal, dalam masa uji coba menghasilkan sebuah revisi besar tentang daya tampung ponton tidak dapat memenuhi kebutuhan jumlah penumpang dalam 1 kapal mencapai 200 orang. Terdapat 5 armada kapal yang beroperasi yaitu Dumai Express, Dumai Line, Batam Jet, Indomal Exspress dan MV Mutiara Mas. Dari observasi di lapangan, penulis tertarik untuk melakukan

penelitian yaitu merencanakan kembali desain pembangunan ponton lama yang mengutamakan keamanan dan keselamatan dengan dimensi 8 meter x 16 meter sebagai bentuk usaha dalam penataan kembali fasilitas dermaga penumpang Dumai.

Berdasarkan uraian diatas penulis melakukan suatu penelitian dengan judul “Perencanaan Desain Pekerjaan Pembangunan Ponton Ukuran 8 meter x 16 meter Terminal Penumpang Dermaga A Dumai”.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Umum

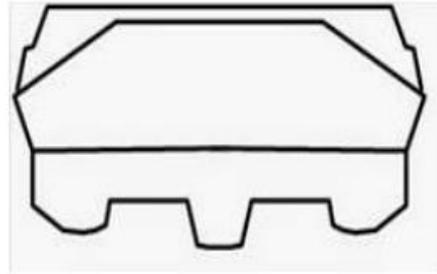
Dermaga adalah suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal dan melakukan bongkar muat barang dan menaik-turunkan penumpang. Bentuk dan dimensi dermaga tergantung pada jenis dan ukuran kapal yang bertambat pada dermaga tersebut Di belakang dermaga terdapat apron dan fasilitas jalan, dermaga dapat dibedakan menjadi tiga tipe yaitu wharf, jetty atau pier dan dermaga apung ponton.

Wharf adalah dermaga yang paralel dengan pantai dan biasanya berimpit dengan garis pantai. Wharf juga dapat berfungsi sebagai penahan tanah yang ada dibelakangnya.

Jetty atau pier adalah dermaga yang menjorok ke laut. Berbeda dengan wharf yang digunakan pada satu sisi atau dua sisinya, yang biasanya sejajar dengan pantai dan dihubungkan dengan daratan oleh jembatan yang biasanya membentuk sudut tegak lurus sehingga Jetty dapat berbentuk T, L, atau jari (Triatmojo, 2009).

2.1.1 Pengertian Dermaga Apung Ponton

Ponton atau tongkang adalah suatu jenis kapal yang dengan lambung datar atau suatu kotak besar yang mengapung, digunakan untuk mengangkut barang dan ditarik dengan kapal tunda atau digunakan untuk mengakomodasi penumpang saat pasang-surut air laut pada dermaga apung. Penggunaan ponton pada dermaga apung adalah sebagai langkah mengantisipasi perbedaan pasang surut air laut, sehingga kegiatan bongkar-muat dan turun naik penumpang antara kapal dan dermaga tidak terdapat jarak yang terlalu jauh saat air laut pasang maupun surut. Dermaga apung Ponton tidak memiliki sistem pendorong seperti kapal pada umumnya. Pembuatan kapal ponton hanya sebuah konstruksi tanpa system detail seperti kapal.



Gambar 2. Lambung katamaran

2.1.2 Klasifikasi Ponton

Sebagai sarana transportasi laut, system penggerak konstruksi ponton terbagi menjadi 2 tipe:

- a. Ponon Tarik (*towing barge*) adalah ponton yang berfungsi sebagai tempat/ruang muatan dengan kapal tarik (*tugboat*) sebagai alat penarik.
- b. Ponton Bermesin (*self propelled barge*) adalah sebuah kapal yang mempunyai bentuk seperti tongkang namun menggunakan tenaga pendorong sendiri.

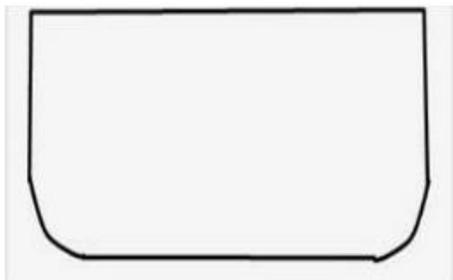
Jenis-jenis ponton berdasarkan muatan yang diangkut :

- a. Ponton bermuatan penumpang
- b. Ponton pengangkut batubara (hasil tambang)
- c. Ponton pengangkut limbah

2.1.3 Jenis – Jenis Lambung Kapal

Lambung kapal adalah badan dari perahu atau kapal yang menyediakan daya apung (*bouyancy*) mencegah kapal dari tenggelam. Beberapa jenis lambung kapal :

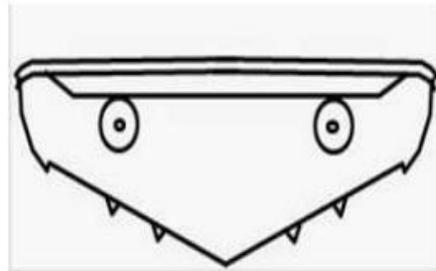
- 1. Kapal dengan lambung datar umum digunakan pada perairan tenang dengan kecepatan rendah, digunakan pada kapal tongker dan ponton/tongkang.



Gambar 1. Lambung datar

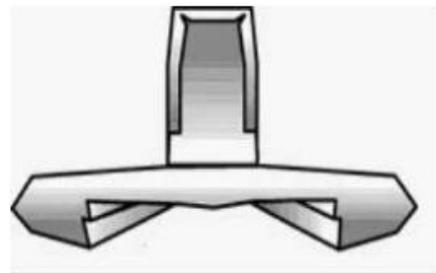
- 2. Kapal dengan lambung katamaran merupakan kapal yang sesuai untuk dioperasikan di sungai berarus lebih tenang, bila di perairan yang bergelombang dampak yang terjadi pada kapal adalah kapal mudah bergoyang akibat gelombang.

- 3. Kapal dengan lambung V mempunyai hambatan bawah yang kecil sehingga lebih hemat. Kapal ini biasanya digunakan untuk kapal kecepatan tinggi.



Gambar 3. Lambung V

- 4. Kapal dengan lambung terowongan dimaksudkan untuk mengurangi gesekan, berbeda dengan katamaran karena sudut bagian dalam lancip sehingga mempermudah manuver kapal.



Gambar 4. Lambung terowongan

2.2 Kapasitas Daya Tampung Kapal Nasional

Kapal yang berlayar di perairan Indonesia dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok, yaitu Kapal Barang, Kapal Perintis dan Kapal Ikan. Data standart internasional dan hasil penelitian yang terkait dengan kapal melalui studi pustaka, untuk kapal bermuatan kargo (barang) yang berlayar di Indonesia didominasi oleh kapal kargo (barang) nasional. Kapal kargo nasional mendominasi mencapai 99,65%.

2.3 Hukum Archimedes

Hukum Archimedes adalah sebuah hukum tentang prinsip pengapungan di atas zat cair. Ketika sebuah benda tercelup seluruhnya atau sebagian di dalam zat cair, zat cair akan memberikan gaya ke atas (gaya apung) pada benda, dimana besarnya gaya keatas (gaya apung) sama dengan berat zat cair yang dipindahkan (Halliday, 1978).

Pada prinsip Archimedes, sebuah benda akan mengapung di dalam fluida jika massa jenis suatu benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair (Jewwet, 2009).

Massa jenis adalah kuantitas yang menggambarkan massa per satuan volume. Massa jenis juga merupakan salah satu sifat dari suatu zat karena setiap zat memiliki massa jenis yang berbeda- beda (Giancoli, 2001).

2.3 Hukum Archimedes

Hukum Archimedes adalah sebuah hukum tentang prinsip pengapungan di atas zat cair. Ketika sebuah benda tercelup seluruhnya atau sebagian di dalam zat cair, zat cair akan memberikan gaya ke atas (gaya apung) pada benda, dimana besarnya gaya keatas (gaya apung) sama dengan berat zat cair yang dipindahkan (Halliday, 1978).

Pada prinsip Archimedes, sebuah benda akan mengapung di dalam fluida jika massa jenis suatu benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair (Jewwet, 2009).

Massa jenis adalah kuantitas yang menggambarkan massa per satuan volume. Massa jenis juga merupakan salah satu sifat dari suatu zat karena setiap zat memiliki massa jenis yang berbeda- beda (Giancoli, 2001).

2.3.1 Keadaan Archimedes

Bila benda dicelupkan ke dalam zat cair, ada 3 kemungkinan yang terjadi yaitu tenggelam, melayang, dan terapung.

1. Benda Tenggelam

Benda disebut tenggelam dalam zat cair apabila posisi benda selalu terletak pada dasar tempat zat cair berada.

2. Benda Melayang

Benda melayang dalam zat cair apabila posisi benda di bawah permukaan zat cair dan di atas dasar tempat zat cair berada.

3. Benda Terapung

Benda terapung dalam zat cair apabila posisi benda sebagian muncul dipermukaan zat cair dan sebagian terbenam dalam zat cair.

2.4 Baja

Baja adalah logam paduan, logam besi yang berfungsi sebagai unsur dasar dicampur dengan beberapa element lainnya termasuk unsur karbon.

Sifat-sifat utama baja :

- Keteguhan (*solidity*)
- Elastisitas (*elasticity*)
- Kekenyalan/ ketelitian (*tenacity*)

d. Kemungkinan ditempa (*malleability*)

e. Kemungkinan di las (*weaklability*)

f. Kekerasan (*hardness*)

Klasifikasi Baja

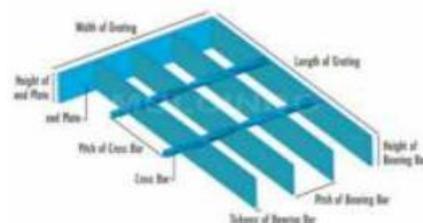
- Menurut kekuatannya
- Menurut komposisinya:
- Menurut bentuknya:

Pelat baja biasanya terdiri dari lembaran atau panel-panel baja pelat tipis yang dibuat sesuai standar atau pesanan khusus.

2.5 Steel Grating

Steel grating adalah sejenis baja dapat berbentuk kotak-kotak dan silang yang saling berhubungan pada antar bagian dengan menggunakan pengelasan. Beberapa spesifikasi steel grating:

- Steel Grating dengan 30 mm bearing bar pitch sering digunakan untuk keperluan area industri.
- Steel Grating 40 mm bearing bar
- Steel grating dengan 60 mm bearing bar pitch dan 50 mm cross bar pitch di desain khusus untuk industri pertambangan.



Gambar 5. Steel grating

2.6 Pengertian Korosi

Korosi dapat didefinisikan sebagai kerusakan atau degradasi mutu suatu material baik material logam maupun non logam karena bereaksi dengan lingkungannya. Pada material logam, proses korosi melibatkan reaksi elektrokimia yaitu reaksi pelepasan elektron (reaksi oksidasi) dan penerimaan elektron.

2.6.1 Jenis-Jenis Korosi

- Korosi seragam
- Korosi galvanic
- Korosi celah
- Korosi sumuran (*pitting corrosion*)
- Korosi batas butir
- Dealloying

2.6.2 Faktor–Faktor yang Mempengaruhi Korosi

Beberapa faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi proses korosi secara umum antara lain, yaitu :

- Suhu
- Kecepatan Alir Fluida
- Konsentrasi Bahan Korosif
- Oksigen
- Waktu Kontak

2.6.2 Proteksi Anti Karat

Korosi logam tidak dapat dicegah tetapi dapat dikendalikan seminimal mungkin. Ada tiga metode umum untuk mengendalikan korosi yaitu pelapisan (coating), proteksi katodik, dan penambahan zat inhibitor korosi.

III. Methodologi Penelitian

3.1 Umum

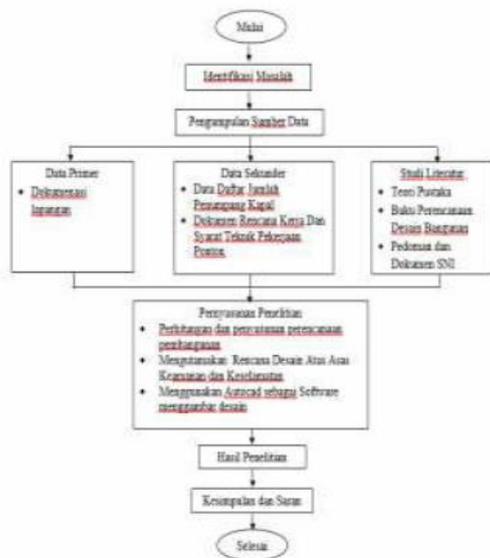
Pada prinsipnya proses pelaksanaan studi ini terbagi dalam tiga bagian yaitu pengumpulan data, penyusunan perencanaan data dan pengolahan perhitungan data sehingga keluaran yang dihasilkan berupa hasil rancangan perencanaan konstruksi pembangunan kapal ponton dermaga penumpang Dumai.

Pada prinsipnya proses pelaksanaan studi ini terbagi dalam tiga bagian yaitu pengumpulan data, penyusunan perencanaan data dan pengolahan perhitungan data sehingga keluaran yang dihasilkan berupa hasil rancangan perencanaan konstruksi pembangunan kapal ponton dermaga penumpang Dumai.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini secara administratif berada di Jalan Datuk Laksamana, Kecamatan Dumai Timur, Kota Dumai, Riau.

3.3 Prosedur Penelitian



Gambar 6. Prosedur penelitian

3.3.1 Penyusunan Pembangunan

Adapun prosedur penyusunan desain sebagai berikut:

- a. Observasi Lapangan
- b. Penentuan Ukuran Ponton
- c. Penentuan Material Tiap Pekerjaan
- d. Mendesain Gambar Rencana

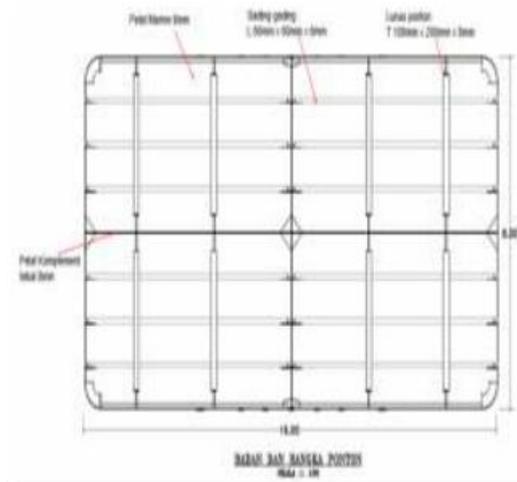
IV. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Pembangunan Ponton

Dalam perencanaan pembangunan pekerjaan ponton pada Dermaga A Penumpang Kota Dumai. Pekerjaan bagian rangka ponton dilakukan di atas permukaan tanah untuk memudahkan dalam pelaksanaan pekerjaan. Adapun pekerjaan ponton meliputi:

4.1.1 Badan Dan Rangka Dalam Ponton

Pekerjaan dilaksanakan menggunakan plat marine tebal 8 mm dibentuk menjadi rangka ponton. Besi siku L 60mm x 60mm x 6mm merupakan rangka bantu tempat penahan plat ponton pada atas, samping maupun bawah. Pada pemasangan plat lantai menggunakan plat marine tebal 10 mm pemasangan disesuaikan dengan ukuran luasan perencanaan ponton. Semua pengelasan adalah pengelasan type baja menggunakan kawat las jenis LB 52, pengelasan penuh pada sambungan, pengelasan tidak terlepas dan hasil pengelasan segera di cat. Dan pada rangka sisi luar dipasang Zink Anode merupakan alat mereduksi korosi pada plat bagian luar



Gambar 7. Badan dan rangka ponton

4.2 Tahap Pembangunan Konstruksi Ponton

1. Menentukan lokasi perakitan dan pembuatan 500 m di pinggir pantai.
2. Lakukan pengelasan 1/3 plat lantai n pengelasan layers timbal-balik, lanjutkan dengan 1/3 lainnya.
3. Plat lantai dilanjutkan tahap pengelasan gading- gading L.60mm x 60mm x 6mm pada lantai ponton.
4. Las plat menjadi bagian dinding ponton pada sisi depan-belakang, samping kanan-kiri.
5. Saat air pasang badan ponton ditarik kepinggir laut dan tambat sisi-sisi dari badan ponton.

6. Lanjutkan pengelasan plat komplemen memanjang dan melintang.
7. Pengelasan Lunas T 200mm x 100mm x 8mm pada bagian dalam ponton sebagai penahan gading-gading lantai plat atas dan struktur dalam ponton
8. Penutup badan pengelasan plat lantai atas sebagai keutuhan konstruksi ponton dan dapat dilanjutkan pekerjaan atas yaitu pemasangan atap.

4.3 Perhitungan Bobot Penumpang Kapal

Bobot badan rata – rata perorangan menurut jurnal penelitian oleh BMC. Public Health pada tahun 2015 dinyatakan bahwa berat rata – rata orang asia adalah 57.7 kg, penelitian dilakukan di beberapa benua seperti Eropa dengan berat badan rerata 70,8 kg dan Afrika 60,7 kg.

Kemudian Perusahaan Pelayaran Nasional Indonesia (PELNI) menerapkan peraturan tarif over bagasi kepada penumpang armada laut dengan tujuannya agar tertib, aman dan selamat. Ukuran volume bagasi bebas bea dengan berat maksimal 50 kg.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan

Nama Kapal : KM. INDOMAL EXPRESS II

Bendera : INDONESIA

Milik : PT. PELNAS MALINDO BAHARI

Agen : PT. PELNAS MALINDO BAHARI

Tujuan : PORT DICKSON

Jumlah Penumpang Kapal: 220 orang

Berat Badan Rata-Rata + Berat Bagasi: 57,7 kg + 50 kg = 107,7 kg/orang

Total penumpang x Total berat per-orang: 220 orang x 107,7 kg = 23694 kg

Sumber : Hasil perhitungan penulis

4.4 Perhitungan Hukum Archimedes

Benda terapung dalam zat cair apabila posisi benda sebagian muncul dipermukaan zat cair dan sebagian terbenam dalam zat cair. Pada prinsip Archimedes, sebuah benda akan mengapung di dalam fluida jika massa jenis suatu benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair (Jewwet, 2009). Massa jenis adalah kuantitas yang menggambarkan massa total benda (kg) per satuan volume (m^3).

$$\frac{\text{massa Total (kg)}}{\text{Volume Banguyan (m3)}} = \text{Massa Jenis} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$\frac{59090,76 \text{ (kg)}}{192 \text{ (m}^3\text{)}} = 307,76 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

Desain Perencanaan pembangunan konstruksi ponton ini dapat penulis dinyatakan dalam keadaan terapung dengan nilai massa jenis 307,76 kg/m^3 .

Penurunan badan ponton terendam dalam air diperoleh melalui perhitungan antara massa jenis ponton terhadap zat penahan yaitu massa jenis air.

Akan terjadi penurunan badan ponton yang terendam dalam air sebesar 45 cm dari tinggi konstruksi ponton 150 cm.

Pada konstruksi pembangunan ponton dapat dikatakan gagal konstruksi bila ponton tenggelam, adapun penyebab ponton tenggelam sebagai berikut:

- a. Bila nilai massa jenis konstruksi ponton lebih besar dari pada massa jenis air laut yaitu 1025 kg/m^3
- b. Bila terdapat beberapa kebocoran pada badan ponton yang tidak segera diketahui sehingga air dapat memenuhi bagian dalam ponton.

Beberapa penyebab ini dapat diantisipasi dari sejak awal, disaat perencanaan pembangunan dengan mengetahui nilai massa jenis dari hasil perencanaan dan dilakukannya perawatan ponton secara berkala, maka konstruksi dapat beroperasi sesuai fungsi dan tujuan pembangunan.

V. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perencanaan desain ponton Terminal Penumpang Dermaga A Dumai, penulis juga melakukan perhitungan terhadap daya tampung ponton dan bobot sendiri ponton berukuran 8 meter x 16 meter. Sehingga menghasilkan beberapa kesimpulan :

1. Panjang desain ponton adalah 16 meter dengan lebar 8 meter menghasilkan bobot total (penumpang + ponton) adalah 59090,76 kg
2. Diperoleh penurunan bagian ponton yang terbenam dalam air sebesar 45 cm.
3. Melalui perhitungan terhadap perencanaan desain diperoleh massa jenis ponton sebesar $307,76 \text{ kg/m}^3$ lebih kecil daripada massa jenis air laut 1025 kg/m^3 .

Penulis menyatakan desain ini layak fungsi untuk sebuah konstruksi ponton dengan desain yang mempertimbangkan nilai guna dan keamanan bagi calon penumpang kapal.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan dalam perencanaan desain ini:

1. Sebaiknya selaku pihak perencana memperhatikan jumlah keseluruhan calon penumpang untuk mendapatkan desain ponton yang efisien terhadap nilai guna suatu konstruksi.
2. Perencanaan perlu melakukan studi kasus pada beberapa konstruksi ponton dalam mempertimbangkan factor kemudahan dalam perawatan.

Daftar Pustaka

- [1] Arifin, M., 2004, *Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Dan Waktu Perendaman Baja Karbon Dalam Larutan NaCl 3,4 % Terhadap Kinerja Inhibitor Na-Benzoat Dan K₂CrO₄ Dalam Menurunkan Kehilangan Berat Baja Karbon Akibat Korosi*. Prosiding Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [2] Giancoli, Douglas C.2001. *Fisika Jilid I dan II (Terjemahan)*. Erlangga : Jakarta
- [3] Halliday & Resnick, 1978. *Fisika, Edisi ketiga, jilid 1* (Terjemahan Pantur Silaban Ph.D), Erlangga: Jakarta
- [4] <https://indojayamakmur.co.id/steel-grating/> diakses tanggal 16-03-2019
- [5] Jewett, Serway, 2009, *Fisika untuk Sains dan Teknik Buku I Edisi 6*. Salemba Teknika : Jakarta.
- [6] Jones, Denny A., 1999, *Principles and Prevention of Corrosion, 2nd edition*, Prentice Hall International : Inc.Singapore
- [7] Pradoto, Suhardjito, 1988, *Teknik Pondasi Book and Monograph*, Laboratorium geoteknik pusat antar universitas ilmu rekayasa ITB 1988/1989
- [8] Republik Indonesia, 2001, *Peraturan Pemerintah No. 69 tahun 2001 tentang Kepelabuhanan*. Lembaran Negara RI Tahun 2001. Sekretariat Negara. Jakarta.
- [9] Sutiah, dkk. 2008, Studi Kualitas Minyak Goreng dengan Parameter Viskositas dan Indeks Bias. *Jurnal Fisika Volume 11 No 2*. FMIPA Universitas Diponegoro.
- [10] Triatmodjo, B., 2009, *Perencanaan Pelabuhan*, Beta Offset : Yogyakarta.