



## TUGAS AKHIR (MO 184804)

### ANALISIS UMUR KELELAHAN (*FATIGUE LIFE*) MENGUNAKAN METODE *SPECTRAL-BASED FATIGUE* *ANALYSIS* PADA STRUKTUR KERAMBA JARING APUNG OCEAN FARM ITS (OFITS)

Mochammad Agus Nuriel Affandy

NRP. 0431154000021

DOSEN PEMBIMBING:

Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D.

Raditya Danu Riyanto, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK KELAUTAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020



**FINAL PROJECT (MO 184804)**

**SPECTRAL-BASED FATIGUE ANALYSIS OF FLOATING NET  
CAGES OCEAN FARM ITS (OFITS) STRUCTURE**

**Mochammad Agus Nuriel Affandy**

**NRP. 0431154000021**

**SUPERVISORS:**

**Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D.**

**Raditya Danu Riyanto, S.T., M.T.**

**OCEAN ENGINEERING DEPARTMENT**

**FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY**

**SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY**

**SURABAYA**

**2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS UMUR KELELAHAN (*FATIGUE LIFE*) MENGGUNAKAN METODE  
*SPECTRAL-BASED FATIGUE ANALYSIS* PADA STRUKTUR KERAMBA JARING  
APUNG OCEAN FARM ITS (OFITS)

### TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi S-1 Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknologi  
Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**MOCHAMMAD AGUS NURIEL AFFANDY** NRP. 04311540000021

Disetujui oleh:

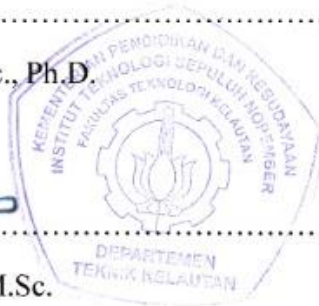
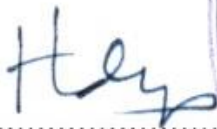
1. Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D. (Pembimbing 1)



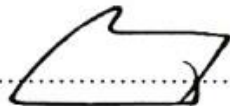
2. Raditya Danu Riyanto, S.T., M.T. (Pembimbing 2)



3. Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D. (Penguji 1)



4. Ir. Imam Rochani, M.Sc. (Penguji 2)



SURABAYA, JULI 2020

**ANALISIS UMUR KELELAHAN (*FATIGUE LIFE*) MENGGUNAKAN  
METODE *SPECTRAL-BASED FATIGUE ANALYSIS* PADA STRUKTUR  
KERAMBA JARING APUNG OCEAN FARM ITS (OFITS)**

**Nama Mahasiswa : Mochammad Agus Nuriel Affandy**

**NRP : 0431154000021**

**Departemen : Teknik Kelautan – FTK ITS**

**Dosen Pembimbing : Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D.**

**Raditya Danu Riyanto, S.T., M.T.**

**ABSTRAK**

Dalam tugas akhir ini, penulis menganalisis umur kelelahan struktur (*fatigue life*) KJA (Keramba Jaring Apung) OFITS di Pantai Sendang Biru, Malang. Penelitian dimulai dengan menentukan titik COG (*Centre of Gravity*), COB (*Centre of Buoyancy*), dan COF (*Centre of Flotation*) dengan mempertimbangkan berat struktur dan beban yang diterima struktur. Selanjutnya menghitung kekakuan hidrostatik struktur untuk gerakan *heave*, *roll*, dan *pitch*. Nilai kekakuan hidrostatik digunakan untuk mensimulasikan gerakan struktur akibat beban lingkungan. Setelah itu melakukan perhitungan nilai SCF (*Stress Concentration Factors*) pada semua sambungan (*joint*) untuk member struktur yang berbentuk *tubular* dan analisis pergerakan struktur KJA akibat beban lingkungan dalam keadaan tertambat untuk mendapatkan besar *tension mooring line*. Dilakukan analisis global dengan memasukkan *tension* yang mengenai struktur akibat tali tambat dan beban lingkungan untuk mendapatkan respon struktur yaitu *fatigue load* akibat beban yang diterima. Dari hasil analisis, didapatkan periode natural struktur untuk gerakan *Heave* sebesar 6.519 detik, *Roll* sebesar 4.471 detik, *Pitch* sebesar 4.525 detik. Untuk analisis umur kelelahan dengan metode spektra menggunakan *safety factor* sebesar 2 berdasarkan API RP 2A WSD, didapatkan nilai *cumulative damage* (D) terbesar 2.622 dan *service life* terendah sebesar 7.628 tahun untuk masa operasi.

**Kata Kunci** — Akuakultur, Periode Natural, *Stress Concentration Factors*, Kekakuan Hidrostatik, Analisis Umur Kelelahan Metode Spektra

## **SPECTRAL-BASED FATIGUE ANALYSIS OF FLOATING NET CAGES OCEAN FARM ITS (OFITS) STRUCTURE**

**Name of Student** : Mochammad Agus Nuriel Affandy  
**REG** : 0431154000021  
**Department** : Teknik Kelautan – FTK ITS  
**Supervisors** : Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D.  
Raditya Danu Riyanto, S.T., M.T.

### **ABSTRACT**

In this final project, authors analyzed fatigue life of Floating Net Cages Ocean Farm ITS (OFITS) Structure in Sendang Biru Beach, Malang. This research begins with calculating COG (Centre of Gravity), COB (Centre of Buoyancy), and COF (Centre of Flotation) by considering total mass of structure and applied load to the structure. Next step is calculating hydrostatic stiffness of structure for heave, roll, and pitch motions. The value of hydrostatic stiffness is used for simulating motion of structure based on the environmental load. After that, calculating SCF (Stress Concentration Factors) for all tubular member and analysing motion of the floating net cages structure due to the environmental load in moored condition to obtain a value of mooring line tension. Global analysis is performed with applying tension from mooring system and environmental load to get a structure response or fatigue load. The results of analysis are obtained natural period structure for Heave motion is 6.519 second, for Roll motion is 4.471 second, for Pitch motions is 4.525 second. For spectral fatigue analysis using safety factor 2 based on API RP 2A WSD, with maximum cumulative damage (D) is 2.622 and the lowest service life is 7.628 year.

**Keywords** — Aquaculture, Natural Period, Stress Concentration Factors, Hydrostatic Stiffness, Spectral Fatigue Analysis

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warrahmatullahi.Wabarakatuh.

Alhamdulillah puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, dan karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Salawat serta salam juga penulis haturkan kepada junjungan seluruh umat manusia Rasulullah Muhammad SAW. Tugas Akhir ini berjudul “**Analisis Umur Kelelahan (*Fatigue Life*) Menggunakan Metode *Spectral-Based Fatigue Analysis* Pada Struktur Keramba Jaring Apung Ocean Farm ITS (OFITS)**”. Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Kesarjanaan (S1) di Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan (FTK), Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS). Tugas Akhir ini membahas tentang desain dan analisis kekuatan struktur akuakultur sehingga dapat dijadikan dasar perencanaan desain dan analisis umur kelelahan struktur yang dapat diterapkan di perairan laut lepas di Indonesia.

Saya menyadari bahwa dalam pengerjaan dan penulisan penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga saya sangat mengharapkan kritik dan saran dari pihak lain. Akhir kata saya berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan teknologi di bidang rekayasa kelautan serta bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 2020

Mochammad Agus Nuriel Affandy

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak baik secara moral maupun material dan secara langsung maupun tidak langsung. Sehingga pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan limpahan rezeki, petunjuk dan kemudahan sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya
2. Ibu Endang Dwi Mardjati, Bapak Alm. Bambang Edy Agung Utomo dan seluruh keluarga besar penulis atas segala dukungan moral maupun material serta doa yang tidak pernah putus.
3. Bapak Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Raditya Danu Riyanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang selalu dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D., selaku dosen wali yang selalu dengan sabar memberikan nasihat dan arahan dari awal hingga akhir perkuliahan.
5. Bapak-bapak dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Teman seperjuangan Tugas Akhir, Andrea, Aulia, Afris, Alyssa, Imas, dan Tin untuk pembelajaran, kerjasama, dan semangatnya selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman kontrakan SPR Blok E-19 dan G-20 untuk doa, semangat dan nasihat selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Semua teman-teman TRITONOUS terutama Caesar atau Ateng yang selalu memberikan dukungan demi terselesaikannya Tugas Akhir ini. Serta semua pihak yang telah membantu namun tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.

Terima kasih atas bantuan, motivasi dan doanya sehingga saya mampu maju hingga sejauh ini dan mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Allah melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Aamiin

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang Masalah</b> .....	1
<b>1.2 Persamaan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	4
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	7
<b>2.1 Tinjauan Pustaka</b> .....	7
<b>2.2 Dasar Teori</b> .....	8
2.2.1 Keramba ( <i>Cages</i> ) .....	8
2.2.2 Jaring ( <i>Nets</i> ) .....	9
2.2.3 Konsep Pembebanan .....	10
2.2.4 Teori Dasar Bangunan Terapung .....	11
2.2.5 Perhitungan Kekakuan .....	18
2.2.6 Tegangan Struktur .....	19
2.2.7 Stress Concentration Factor (SCF) .....	20
2.2.8 Kurva S-N .....	26
2.2.9 Metode Perhitungan Umur Kelelahan.....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	34
<b>3.1 Diagram Alir</b> .....	34
<b>3.2 Prosedur Penelitian</b> .....	36



1.	Studi Literatur dan Pengumpulan Data.....	36
2.	Perhitungan Beban yang Bekerja pada Struktur .....	37
3.	Pemodelan Struktur dan Input Data.....	37
4.	Mencari Nilai SCF untuk <i>Tubular Joint</i> .....	37
5.	Perhitungan Umur Kelelahan Struktur Menggunakan Metode Spektra 38	
6.	Analisa Hasil Perhitungan Sesuai Dengan Code dan Standard .....	38
7.	Kesimpulan .....	38
<b>BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>40</b>
<b>4.1</b>	<b>Konfigurasi <i>Design</i> .....</b>	<b>40</b>
4.1.1	Data .....	40
<b>4.2</b>	<b>Perhitungan Berat Yang Bekerja Pada Struktur.....</b>	<b>49</b>
<b>4.3</b>	<b>Perhitungan <i>Draft</i> Struktur.....</b>	<b>49</b>
<b>4.3</b>	<b>Perhitungan CoG, CoB, dan CoF .....</b>	<b>50</b>
4.3.1	CoG ( <i>Center of Gravity</i> ) .....	51
4.3.2	CoB ( <i>Center of Buoyancy</i> ).....	52
4.3.3	Perhitungan Jari-jari Metacenter dan Tinggi Metacenter.....	53
4.3.4	CoF ( <i>Center of Flotation</i> ).....	54
<b>4.4</b>	<b>Perhitungan Kekakuan Struktur.....</b>	<b>55</b>
4.4.1	Perhitungan Kekakuan <i>Heave</i> .....	55
4.4.2	Perhitungan Kekakuan <i>Roll/Pitch</i> .....	56
<b>4.5</b>	<b>Analisis Pemodelan Numerik Komputer .....</b>	<b>56</b>
4.5.1	Pemodelan Struktur dengan <i>Software</i> OrcaFlex .....	56
4.5.2	Pemodelan Awal dan Pembebanan Struktur dengan <i>software</i> SACS .....	57
<b>4.6</b>	<b>Perhitungan Periode Natural Struktur .....</b>	<b>61</b>
4.6.1	Periode Natural <i>Heave</i> .....	62
4.6.2	Periode Natural <i>Roll</i> .....	62
4.6.3	Periode Natural <i>Pitch</i> .....	63
<b>4.7</b>	<b>Perhitungan <i>Stress Concentration Factor</i> (SCF).....</b>	<b>63</b>
<b>4.8</b>	<b>Penentuan Teori Gelombang.....</b>	<b>69</b>
<b>4.9</b>	<b>Perhitungan Umur Kelelahan .....</b>	<b>70</b>

4.9.1	Iterasi 1 : Pemodelan Kekakuan <i>Mooring</i> dengan Membuat Data Tanah Ekuivalen.....	71
4.9.2	Iterasi 2 : Pemodelan <i>Spring Element</i> Sebagai Kekakuan Hidrostatik Struktur .....	73
4.9.3	Iterasi 3 : Pemodelan <i>Spring</i> dan <i>Pile</i> Sebagai Tumpuan Struktur	73
4.9.4	Hasil perhitungan Periode Natural <i>Software SACS</i> .....	76
4.9.5	Input <i>Wave Response</i> di <i>Software SACS</i> .....	78
4.9.6	Memasukkan Data untuk Membuat <i>Input Fatigue</i> .....	80
4.9.7	Hasil Perhitungan Stress Concentration Factor (SCF) <i>Software SACS</i> .....	84
4.9.8	Hasil Analisis Umur Kelelahan Struktur Menggunakan Metode Spektra .....	91
4.9.9	Hasil Perhitungan Stress Concentration Factor (SCF) <i>Software SACS Revisi</i> .....	96
4.9.10	Perbandingan Hasil Perhitungan Stress Concentration Factor (SCF) Manual dengan <i>Software SACS</i> .....	98
4.9.11	Revisi Hasil Analisis Umur Kelelahan Struktur Menggunakan Metode Spektra .....	99
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	104
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan</b> .....	104
<b>5.2</b>	<b>Saran</b> .....	104
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	106
<b>LAMPIRAN</b>	.....	111
	<b>LAMPIRAN A</b>	
	<b>LAMPIRAN B</b>	
	<b>LAMPIRAN C</b>	
	<b>LAMPIRAN D</b>	
	<b>LAMPIRAN E</b>	
	<b>LAMPIRAN F</b>	
	<b>LAMPIRAN G</b>	
	<b>LAMPIRAN H</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Sistem Klasifikasi Kandang Berdasarkan Jenis Operasinya. ....	8
<b>Gambar 2.2</b> Spesifikasi Jaring .....	9
<b>Gambar 2.3</b> Grafik <i>Region of Validity</i> .....	11
<b>Gambar 2.4</b> Derajat kebebasan pada bangunan laut terapung.....	14
<b>Gambar 2.5</b> Letak Tegangan .....	20
<b>Gambar 2.6</b> Parameter <i>Tubular Joint</i> .....	22
<b>Gambar 2.7</b> Mode Pembebanan Pada Sambungan <i>Tubular</i> .....	24
<b>Gambar 2.8</b> Sambungan <i>tubular</i> tipe Y.....	25
<b>Gambar 2.9</b> Grafik Kurva S-N .....	26
<b>Gambar 2.10</b> Spektra Energi .....	31
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	34
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir (Lanjutan).....	35
<b>Gambar 4.1</b> KJA OFITS Tampak Atas Top Deck (kiri), Lower Deck (kanan), dan Tampak Samping.....	40
<b>Gambar 4.2</b> <i>General Arrangement</i> Hotel .....	41
<b>Gambar 4.3</b> Tampak Atas <i>Top Deck</i> (Atas) dan Tampak Samping (Bawah)....	41
<b>Gambar 4.4</b> <i>Lower Deck</i> Tampak Samping (Atas) dan <i>Buoyancy Frame</i> Tampak Samping (Bawah).....	42
<b>Gambar 4.5</b> Sistem <i>Buoyancy</i> Vertikal (Atas) dan Sistem <i>Buoyancy</i> Horizontal (Bawah).....	43
<b>Gambar 4.6</b> Spesifikasi Jaring yang dipakai KJA OF ITS .....	43
<b>Gambar 4.7</b> Pembagian Asumsi Kuadran Untuk Perhitungan CoG dan CoB.....	50
<b>Gambar 4.8</b> Titik Acuan Struktur KJA.....	51
<b>Gambar 4.9</b> Letak Titik COG, COB, dan COF .....	55
<b>Gambar 4.10</b> Konfigurasi Perhitungan Luas Bidang Garis Air.....	55
<b>Gambar 4.11</b> Sketsa <i>Aquaculture</i> Tampak Samping.....	57
<b>Gambar 4.12</b> Sketsa <i>Aquaculture</i> Tampak Atas.....	57
<b>Gambar 4.13</b> Tampak Isometris Struktur KJA OF ITS.....	58
<b>Gambar 4.14</b> Tampak Atas Struktur KJA OF ITS (Kiri) dan Tampak Samping Struktur KJA OFITS (Kanan) .....	58

<b>Gambar 4.15</b> Gambar Konfigurasi Tampak Atas Sistem Tampak Struktur Akuakultur .....	59
<b>Gambar 4.16</b> Gambar Konfigurasi Tampak Samping Sistem Tampak Struktur Akuakultur .....	60
<b>Gambar 4.17</b> Letak <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Atas .....	63
<b>Gambar 4.18</b> Letak <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah.....	64
<b>Gambar 4.19</b> Letak <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah ( <i>Double K- Brace</i> ).....	65
<b>Gambar 4.20</b> Letak <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah.....	66
<b>Gambar 4.21</b> Letak <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah ( <i>K Brace</i> ) .....	67
<b>Gambar 4.22</b> Letak <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Penguat.....	68
<b>Gambar 4.23</b> Diagram Penentuan Teori Gelombang .....	70
<b>Gambar 4.24</b> Ilustrasi Struktur Jika Diberikan Tumpuan <i>Spring</i> .....	73
<b>Gambar 4.25</b> Ilustrasi Struktur Jika Diberikan Tumpuan <i>Spring</i> dan <i>Pile</i> .....	74
<b>Gambar 4.26</b> Ilustrasi Struktur Jika Diberikan Tumpuan <i>Pile</i> .....	75
<b>Gambar 4.27</b> Ilustrasi Struktur Jika Diberikan Tumpuan <i>Pile</i> Sepanjang 0.5 m	75
<b>Gambar 4.28</b> Ilustrasi Struktur Jika Diberikan Tumpuan <i>Spring</i> .....	76
<b>Gambar 4.29</b> Hasil Analisis Dinamis <i>Software SACS</i> Untuk 15 Mode Pertama	76
<b>Gambar 4.30</b> Defleksi Struktur Akuakultur Untuk Mode 1 .....	77
<b>Gambar 4.31</b> Defleksi Struktur Akuakultur Untuk Mode 2 .....	78
<b>Gambar 4.32</b> Grafik <i>Wave Steepness</i> (0,0232).....	80
<b>Gambar 4.33</b> Letak <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Atas .....	84
<b>Gambar 4.34</b> <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Atas ( <i>K Brace</i> ) .....	85
<b>Gambar 4.35</b> SCF Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah.....	86
<b>Gambar 4.36</b> <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah ( <i>Double K brace</i> )...	86
<b>Gambar 4.37</b> <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah.....	87
<b>Gambar 4.38</b> <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah ( <i>K Brace</i> ).....	88
<b>Gambar 4.39</b> <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Penguat.....	88
<b>Gambar 4.40</b> <i>Joint</i> Pada <i>Boat Landing</i> Bagian Tengah .....	89
<b>Gambar 4.41</b> <i>Joint</i> Pada <i>Boat Landing</i> Bagian Bawah .....	90
<b>Gambar 4.42</b> Gambar 1 Posisi <i>Joint</i> SF = 1 .....	92
<b>Gambar 4.43</b> Gambar 2 Posisi <i>Joint</i> SF = 1 .....	92

<b>Gambar 4.44</b> Gambar 3 Posisi <i>Joint</i> SF = 1 .....	93
<b>Gambar 4.45</b> Gambar 1 Posisi <i>Joint</i> SF = 2 .....	95
<b>Gambar 4.46</b> Gambar 2 Posisi <i>Joint</i> SF = 2 .....	95
<b>Gambar 4.47</b> Gambar 3 Posisi <i>Joint</i> SF = 2 .....	96
<b>Gambar 4.48</b> Revisi <i>Joint</i> Pada <i>Boat Landing</i> Bagian Tengah .....	97
<b>Gambar 4.49</b> Revisi <i>Joint</i> Pada <i>Boat Landing</i> Bagian Bawah .....	97
<b>Gambar 4.50</b> Revisi 1 Posisi <i>Joint</i> SF = 1 .....	100
<b>Gambar 4.51</b> Revisi 2 Posisi <i>Joint</i> SF = 1 .....	100
<b>Gambar 4.52</b> Revisi 3 Posisi <i>Joint</i> SF = 1 .....	101
<b>Gambar 4.53</b> Revisi 1 Posisi <i>Joint</i> SF = 2 .....	102
<b>Gambar 4.54</b> Revisi 2 Posisi <i>Joint</i> SF = 2 .....	102
<b>Gambar 4.55</b> Revisi 3 Posisi <i>Joint</i> SF = 2 .....	103

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Ukuran <i>Buoyancy System</i> .....	43
<b>Tabel 4.2</b> Data Lingkungan Pantai Sendang Biru, Malang .....	44
<b>Tabel 4.3</b> Data Lingkungan Pantai Sendang Biru, Malang .....	45
<b>Tabel 4.4</b> <i>Wave Scatter</i> Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun.....	45
<b>Tabel 4.5</b> <i>Wave Scatter</i> Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah SEE .....	46
<b>Tabel 4.6</b> <i>Wave Scatter</i> Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah SE .....	46
<b>Tabel 4.7</b> <i>Wave Scatter</i> Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah SSE .....	46
<b>Tabel 4.8</b> <i>Wave Scatter</i> Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah S	47
<b>Tabel 4.9</b> <i>Wave Scatter</i> Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah SSW .....	47
<b>Tabel 4.10</b> <i>Wave Scatter</i> Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah SW.....	47
<b>Tabel 4.11</b> <i>Wave Scatter</i> Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah WSW .....	48
<b>Tabel 4.12</b> <i>Wave Scatter</i> Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah W .....	48
<b>Tabel 4.13</b> Dimensi Konektor Antara Top Deck dan Lower Deck.....	48
<b>Tabel 4.14</b> Rangkuman Berat Pada Struktur .....	49
<b>Tabel 4.15</b> Ringkasan Perhitungan Gaya Angkat Struktur .....	49
<b>Tabel 4.16</b> Perhitungan <i>Draft</i> Struktur.....	50
<b>Tabel 4.17</b> Tabulasi <i>Centre of Gravity</i> KJA OFITS Kondisi Operasi .....	52
<b>Tabel 4.18</b> Tabulasi <i>Centre of Buoyancy</i> KJA OFITS Kondisi Operasi.....	53
<b>Tabel 4.19</b> Data Perhitungan BM.....	53
<b>Tabel 4.20</b> Data Perhitungan <i>Heave</i> .....	55
<b>Tabel 4.21</b> Data Hasil Pembebanan <i>Software</i> SACS .....	59
<b>Tabel 4.22</b> Data Hasil <i>Running Software</i> Orcaflex untuk Grid Dalam Atas.....	60
<b>Tabel 4.23</b> Data Hasil <i>Running Software</i> Orcaflex untuk Grid Dalam Bawah ...	61
<b>Tabel 4.24</b> Data Yang Diperlukan Untuk Menghitung Periode Natural.....	61

<b>Tabel 4.25</b> Data <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Atas.....	64
<b>Tabel 4.26</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Atas ....	64
<b>Tabel 4.27</b> Data <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah.....	65
<b>Tabel 4.28</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah	65
<b>Tabel 4.29</b> Data <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah ( <i>Double K-Brace</i> )66	
<b>Tabel 4.30</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah ( <i>Double K-Brace</i> ).....	66
<b>Tabel 4.31</b> Data <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah.....	67
<b>Tabel 4.32</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah	67
<b>Tabel 4.33</b> Data <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah ( <i>K Brace</i> ).....	68
<b>Tabel 4.34</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah ( <i>K Brace</i> ).....	68
<b>Tabel 4.35</b> Data <i>Joint</i> Pada <i>Buoyancy Frame</i> Bagian Penguat.....	69
<b>Tabel 4.36</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Penguat69	
<b>Tabel 4.37</b> <i>Properties Tubular Member Lower Deck</i> Setelah Dikurangi dengan <i>Corrosion Allowance</i> .....	71
<b>Tabel 4.38</b> Hasil Perhitungan Kurva P-Y.....	72
<b>Tabel 4.39</b> Hasil Perhitungan Kurva T-Z.....	72
<b>Tabel 4.40</b> Nilai Kekakuan <i>Spring</i> .....	73
<b>Tabel 4.41</b> Perbandingan Periode Natural Perhitungan Manual dengan Hasil <i>Software SACS</i> .....	77
<b>Tabel 4.42</b> Data <i>Input Wave Response</i> .....	78
<b>Tabel 4.43</b> <i>Fraction of Design Life</i> .....	80
<b>Tabel 4.44</b> <i>Frequency of Occurance</i> Untuk Arah SEE.....	81
<b>Tabel 4.45</b> <i>Frequency of Occurance</i> Untuk Arah SE .....	81
<b>Tabel 4.46</b> <i>Frequency of Occurance</i> Untuk Arah SSE .....	82
<b>Tabel 4.47</b> <i>Frequency of Occurance</i> Untuk Arah S .....	82
<b>Tabel 4.48</b> <i>Frequency of Occurance</i> Untuk Arah SSW .....	82
<b>Tabel 4.49</b> <i>Frequency of Occurance</i> Untuk Arah SW .....	83
<b>Tabel 4.50</b> <i>Frequency of Occurance</i> Untuk Arah WSW .....	83
<b>Tabel 4.51</b> <i>Frequency of Occurance</i> Untuk Arah W .....	83
<b>Tabel 4.52</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Atas ....	84

<b>Tabel 4.53</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Atas ( <i>K-Brace</i> ).....	85
<b>Tabel 4.54</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah	86
<b>Tabel 4.55</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah ( <i>Double K brace</i> ).....	86
<b>Tabel 4.56</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah	87
<b>Tabel 4.57</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah ( <i>K-Brace</i> ) .....	88
<b>Tabel 4.58</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Buoyancy Frame</i> Bagian Penguat	89
<b>Tabel 4.59</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Boat Landing</i> Bagian Tengah .....	89
<b>Tabel 4.60</b> Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Boat Landing</i> Bagian Bawah.....	90
<b>Tabel 4.61</b> <i>Joint</i> Dengan <i>Service Life</i> Terendah Untuk SF = 1.....	91
<b>Tabel 4.62</b> <i>Joint</i> Dengan <i>Service Life</i> Terendah Untuk SF = 2.....	93
<b>Tabel 4.63</b> <i>Safety Factor</i> yang direkomendasikan oleh API.....	94
<b>Tabel 4.64</b> Dimensi Lama dan Baru <i>Boat Landing</i> .....	96
<b>Tabel 4.65</b> Revisi Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Boat Landing</i> Bagian Tengah.....	97
<b>Tabel 4.66</b> Revisi Hasil Perhitungan SCF Pada <i>Joint Boat Landing</i> Bagian Bawah .....	98
<b>Tabel 4.67</b> Perbandingan Nilai SCF Antara Perhitungan Manual dan <i>Software SACS</i> .....	98
<b>Tabel 4.68</b> Revisi <i>Joint</i> Dengan <i>Service Life</i> Terendah Untuk SF = 1 .....	99
<b>Tabel 4.69</b> Tabel Revisi <i>Joint</i> Dengan <i>Service Life</i> Terendah Untuk SF = 2 ....	101



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Produksi yang dihasilkan oleh sistem akuakultur yang dihitung secara global telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir, semakin banyak hasil laut yang dihasilkan seperti ikan, rumput laut, dan organisme laut lainnya yang memiliki kepentingan komersial untuk memasuki pasar nasional, regional, dan internasional. Meningkatnya permintaan produk tersebut, telah merangsang pengembangan dan perluasan sistem akuakultur di darat maupun laut. Dalam beberapa dekade terakhir, industri akuakultur mengintensifkan hasil produksinya per satuan luas atau volume, untuk mengimbangi kompetisi yang sedang terjadi (FAO, 2015).

Potensi total nilai ekonomi pada sektor kelautan Indonesia diperkirakan sebesar 1,3 triliun dolar AS per tahun. Beberapa sektor itu antara lain perikanan tangkap, perikanan budidaya, industri pengolahan hasil perikanan, dan *seafood*, industri bioteknologi kelautan serta energi dan sumber daya mineral. Namun, pengakapan ikan laut di Indonesia sudah tergolong berlebihan karena dari 6,5 juta ton populasi ikan di Indonesia; 5,1 juta tonnya sudah ditangkap (Republika.CO.ID, 2016). Hal tersebut menyebabkan adanya ketidakseimbangan antara jumlah penangkapan dan waktu reproduksinya ikan-ikan, sehingga semakin lama populasi ikan akan menurun

Salah satu cara untuk mengendalikan populasi ikan maupun organisme laut lainnya, dapat menggunakan akuakultur. Akuakultur adalah pembudidayaan organisme perairan seperti ikan, krustasea, moluska, dan tanaman air. Akuakultur termasuk budidaya air tawar dan air asin dalam kondisi populasi yang terkendali. Lokasi akuakultur biasanya di daerah pantai hingga laut dangkal. Namun dalam beberapa tahun ini, keramba di daerah pesisir dianggap semakin menimbulkan pencemaran yang merugikan bagi lingkungan tepi pantai. Pencemaran ini disebabkan kotoran, bekas makanan serta bangkai ikan yang mati dalam keramba akuakultur. Dengan mengetahui kondisi tersebut, dibutuhkan suatu solusi dari keadaan yang ada untuk meningkatkan produktivitas perikanan tanpa merusak lingkungan di sekitar pesisir dan pantai (Ariviana, 2017). Bangunan akuakultur

merupakan struktur yang memiliki *design khusus* untuk menahan beban statis dan dinamis.

*Fatigue* pada struktur terjadi akibat dari munculnya retak pada salah satu bagian struktur yang kemudian menjalar secara global sehingga struktur mengalami kegagalan. Munculnya retak pada struktur bisa disebabkan oleh cacat las yang dihasilkan dari proses pengelasan sambungan tubular. Kemudian dengan adanya pengaruh beban berulang (*cyclic*), menimbulkan tegangan dan regangan yang berulang, sehingga retak awal yang sudah ada akan mengalami proses perambatan retak (*crack propagation*) hingga struktur mengalami kegagalan (*fast fracture*). Oleh karena itu diperlukan analisa umur kelelahan pada struktur untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu hal yang sangat penting dalam analisa suatu struktur bangunan lepas pantai adalah melakukan analisa atas kemampuan suatu struktur tersebut memenuhi tujuan desain yang telah ditetapkan, termasuk disini adalah bahwa struktur tidak akan mengalami kegagalan dalam berbagai kondisi kerja (Murdjito, 1996).

Untuk tubular joint yang mendapatkan beban statis maupun dinamis secara terus menerus mengakibatkan adanya konsentrasi tegangan. Bagian struktur tersebut mengalami kegagalan atau keretakan dan seiring dengan berjalannya waktu akan terjadi perambatan keretakan retak dan kekuatan struktur akan berkurang. Kekuatan struktur akan terus berkurang hingga terdapat kondisi dimana kekuatan struktur akan berkurang. Ada beberapa metode pendekatan dalam menentukan umur kelelahan, yaitu *cumulative damage (S-N Curve)* dan *fracture mechanics* (Fauzi, 2016).

Dalam Tugas Akhir ini, pemodelan struktur akuakultur diaplikasikan di Pantai Sendang Biru, Malang dengan kedalaman laut 20 m. Diperlukan desain yang tepat dan baik dalam pembuatan stuktur maka dari itu analisa yang akan dilakukan dalam tugas akhir ini adalah perhitungan umur kelelahan (*Fatigue Life*) pada struktur *Aquaculture Ocean Farm ITS* menggunakan metode spektra.

## 1.2 Persamaan Masalah

Beberapa masalah yang mendasari dibuatnya laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pemodelan tumpuan pada analisis struktur Keramba Jaring Apung Ocean Farm ITS untuk gerakan *Heave, Pitch* dan *Roll*?
2. Berapa nilai *Stress Concentration Factor* (SCF) untuk setiap *tubular joint* pada struktur Keramba Jaring Apung “Ocean Farm ITS”?
3. Berapa lama umur kelelahan (*fatigue life*) struktur Keramba Jaring Apung Ocean Farm ITS, jika dihitung menggunakan metode spektra?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan pemodelan tumpuan pada analisis struktur Keramba Jaring Apung Ocean Farm ITS untuk Gerakan *Heave, Pitch* dan *Roll*.
2. Mengetahui nilai *Stress Concentration Factor* (SCF) untuk setiap *tubular joint* pada struktur Keramba Jaring Apung “Ocean Farm ITS”?
3. Mengetahui umur kelelahan (*fatigue life*) struktur Keramba Jaring Apung “Ocean Farm ITS”, jika dihitung menggunakan metode spektra.

## 1.4 Manfaat

Dari pengerjaan penelitian dan tugas akhir ini dapat menghasilkan hasil permodelan struktur Keramba Jaring Apung *Ocean Farm ITS* dengan tumpuan *Heave, Pitch*, dan *Roll*. Gerakan tersebut digunakan untuk mensimulasikan gerakan struktur pada keadaan asli di laut. Selain itu, dapat mengetahui umur kelelahan (*fatigue life*) yang dihasilkan dari struktur sehingga diketahui perkiraan umur struktur. Dari hasil perhitungan umur kelelahan tersebut, dilakukan perbandingan dengan estimasi umur struktur saat tahap *design*. Jika umur kelelahan tidak sesuai dengan estimasi umur kelelahan pada tahap *design*, maka harus dilakukan perbaikan dibagian sambungan struktur.

## 1.5 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah dan asumsi dari penelitian ini adalah:

1. Lokasi struktur Keramba Jaring Apung Lepas Pantai *Ocean Farm-ITS* terletak di Pantai Sendang Biru, Malang.
2. Beban lingkungan yang digunakan hanya pembebanan gelombang.
3. Sistem *railing*, jaring, dan hotel tidak dimodelkan, tetapi hanya dijadikan beban.
4. Hanya menghitung umur kelelahan struktur *Lower Deck*
5. Pemodelan dalam *Software SACS*, struktur diberikan *pile* sepanjang 0.5m dan diberikan kekakuan hidrostatik berupa *spring*
6. Tumpuan yang dihitung pada analisis struktur Keramba Jaring Apung *Ocean Farm ITS* hanya untuk gerakan *heave, pitch, dan roll*.
7. Analisa kelelahan struktur menggunakan metode Spektra dengan kode API RP 2A-WSD tahun 2007.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah

- Bab I Pendahuluan  
Dalam bab ini menjelaskan tentang hal apa saja yang melatar belakangi penelitian ini dilakukan, permasalahan apa saja yang akan dibahas, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, batasan-batasan masalah yang diterapkan, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini.
- Bab II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori  
Selama proses pengerjaan dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis menggunakan dasar-dasar teori, berbagai macam persamaan, sehingga dalam bab ini akan dicantumkan hal-hal tersebut sebagai tinjauan pustaka.
- Bab III Metodologi Penelitian  
Bab ini menguraikan tentang tahapan dan metode yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir ini.

- Bab IV Analisa dan Pembahasan

Pada bab ini membahas bagaimana untuk memodelkan struktur menggunakan *software* SACS serta menganalisis dan membahas hasil perhitungan.

- Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari tugas akhir, hasil dari analisis, serta saran-saran yang perlu diberikan untuk penelitian selanjutnya. Bab ini juga untuk menjawab permasalahan yang telah dipersamakan pada Bab I.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Akuakultur merupakan upaya produksi biota atau organisme perairan dengan membuat kondisi lingkungan yang mirip dengan habitat asli organisme yang dibudidayakan (Bardach, *et al.*, 1972). *Aquaculture* pada dasarnya dapat dilakukan di sistem tertutup buatan manusia di darat. Pada budidaya biota yang dilakukan khusus di laut menengah dan dalam dinamakan dengan *mariculture*. *Mariculture* dikembangkan akibat banyaknya pencemaran di pantai, pencemaran di pantai ini membuat ikan hasil budidaya kurang berkembang dan menurunkan nilai jual, selain itu *mariculture* dilakukan untuk menyesuaikan jenis ikan yang dibudidayakan

*Mariculture* menjadi perhatian penting untuk ketahanan pangan yang bersumber dari laut. Beberapa negara maju telah mengembangkan teknologi ini, bahkan Norwegia dan Amerika telah mengalami perkembangan yang pesat dan bersiap untuk menjadikannya komersil (Suyuthi, 2006).

Struktur akuakultur merupakan salah satu bangunan lepas pantai, seperti yang kita tahu struktur bangunan lepas pantai tidak lepas dari beban lingkungan. Beban lingkungan seperti gelombang dan angin sangat berpengaruh dalam kekuatan struktur, terutama *fatigue*. Perkiraan umur kelelahan didasarkan pada beban secara terus menerus yang akan diterima struktur selama masa operasi. Sehingga, untuk mengetahui sisa umur kelelahan struktur dapat dilakukan setelah memperoleh informasi kondisi beban yang diterima struktur selama operasi. Sisa umur kelelahan struktur dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Palmgren-Miner (Boonstra, *et al.*, 2002).

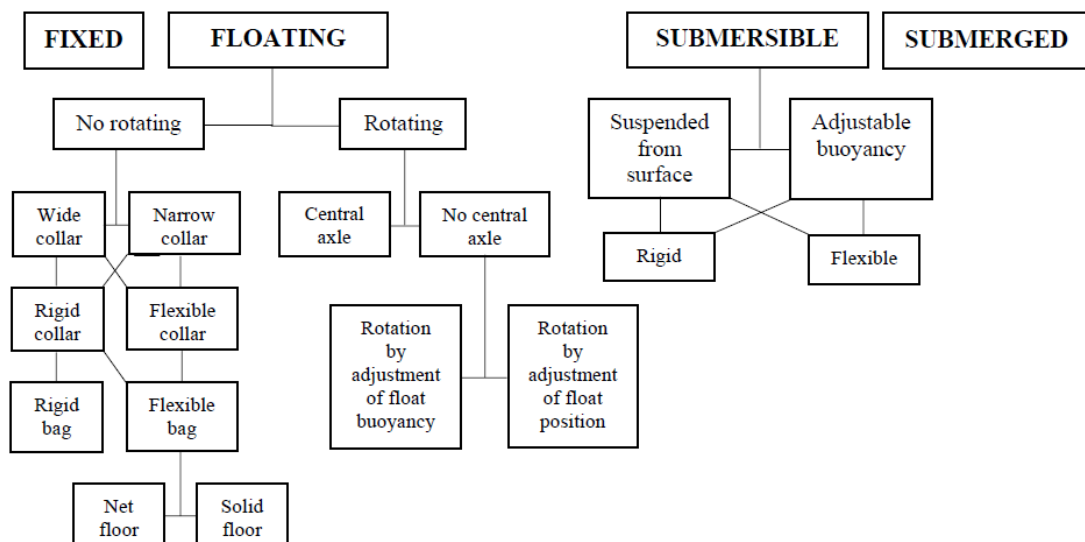
Desain *Fatigue* pada *tubular joints* berdasarkan pada metode *hot-spot stress*, yang telah terbukti sangat efisien dan populer. *Hot-spot stress* adalah tegangan maksimum pada *intersection* (lokal) pada ujung las sambungan (*joint*). Berdasarkan metode ini, jarak tegangan nominal  $\Delta\sigma$  pada *joint* member dikalikan dengan faktor konsentrasi tegangan (SCF) yang biasanya disebut tegangan geometri “S” pada lokasi tertentu (Karamanos, 2001).

Dalam menghitung kekuatan pada bangunan apung lepas pantai diperlukan rekomendasi dari aturan internasional seperti kode dan standar. Salah satu aturan yang dapat dijadikan acuan untuk mengoreksi umur kelelahan struktur adalah API RP 2A-WSD tahun 2000.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Keramba (Cages)

Struktur akuakultur sudah ditemukan di daerah pesisir Indonesia, yang merupakan keramba apung tradisional. Keramba apung tersebut ada yang sebagian tenggelam atau keseluruhan struktur keramba tenggelam. Biasanya keramba apung tradisional terbuat dari bambu yang bersifat fleksibel. Dalam pembahasan dibawah ini akan dijelaskan beberapa variasi akuakultur, klasifikasi berdasarkan sistem *cages* yang sudah ada didunia dapat dilihat pada Gambar Bagan 2.1.



Sumber : (Olivares, 2003)

**Gambar 2.1** Sistem Klasifikasi Kandang Berdasarkan Jenis Operasinya.

- **Ringkasan Cage**

Untuk merancang *offshore cage* memerlukan persyaratan diantaranya (Scott & J.F., 2000):

- Membuat bentuk *cage* yang stabil untuk menghindari *stress* pada ikan dan dapat menyediakan lingkungan stabil.
- Memberikan pertukaran air yang baik untuk memenuhi kebutuhan metabolisme ikan dan mengeluarkan kotoran dari area sekitar *cage*



- Menyerap atau mendefleksikan gaya dari lingkungan untuk menahan sistem struktur.
- Meyediakan lingkungan yang efisien untuk kegiatan berternak sehari-hari dan peralatan untuk berternak secara baik.
- Posisi kandang dapat dipertahankan serta aman dari bahaya navigasi
- Meminimalkan biaya pembuatan dan operasi sebisa mungkin

### 2.2.2 Jaring (*Nets*)

*Nylon* merupakan material yang paling sering digunakan untuk keramba pada *aquaculture*. Namun terdapat beberapa jenis bahan baru termasuk PET (*Polyethylene terephthalate*), *Dyneema*, tembaga, dan *stainless steel* juga tersedia untuk jaring. Keuntungannya memakai bahan tersebut adalah memberi perlindungan untuk lebih tahan terhadap kerusakan akibat badai dan predator, juga dapat mempertahankan bentuknya di arus yang cukup deras. Hal ini mempengaruhi kapasitas maksimum dari tiap keramba walaupun material cukup mahal akan tetapi umur dari struktur tersebut bisa lebih lama namun lebih berat. Material yang dipilih untuk KJA *Ocean Farm* ITS adalah *polyethylene* dengan spesifikasi lebih lanjut pada Gambar 2.2.

**Short Description:** XB1133 Black Polyethylene Mesh  
**SKU:** XB1133-48  
**Color:** Black  
**Hole Size (in):** 1.25 x 1.25  
**Roll Width (in):** 48  
**Roll Length (ft):** 500  
**Thickness (in):** 0.14  
**PMSF (lbs/1000 sq ft):** 120  
**Resin (material):** Polyethylene  
**Resin Grade:** FDA Non-Compliant



Sumber : Penulis

**Gambar 2.2** Spesifikasi Jaring

Bentuk jaring keramba dapat dipertahankan dengan diberi beban terpisah atau *ring/sinker tube* dibagian bawahnya yang bermanfaat untuk mempertahankan bentuk jaring. Hal tersebut dilakukan karena mempengaruhi kapasitas ikan didalam

keramba. Kebersihan jaring merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan, karena dapat berefek negatif pada ikan.

### 2.2.3 Konsep Pembebanan

Dalam menentukan kemampuan struktur lepas pantai, struktur akan dipengaruhi beban yang terjadi pada bangunan tersebut. Terdapat 4 beban yang harus dipertimbangkan dalam perancangan bangunan lepas pantai (Soedjono, 1999).

a. Beban mati (*Dead Load*).

Beban mati adalah semua beban yang berasal dari berat struktur, termasuk segala unsur tambahan tetap yang merupakan kesatuan dengan struktur tersebut. Misalkan: berat struktur, berat peralatan, dan berat permesinan yang digunakan ketika struktur tidak beroperasi.

b. Beban hidup (*Live Load*)

Beban hidup adalah beban yang terjadi selama struktur melakukan fungsinya dan tidak berubah dari mode operasi satu ke mode operasi lainnya atau semua beban tidak tetap, kecuali beban angin, beban gempa, dan pengaruh khusus lainnya. Meskipun dapat berpindah-pindah, beban hidup masih dapat diperhitungkan berdasarkan perhitungan sistematis. Contoh beban hidup adalah beban pengoperasian mesin dan peralatan yang digunakan selama operasi struktur, termasuk didalamnya operasi *crane*.

c. Beban Kecelakaan (*Accidental Load*)

Beban kecelakaan merupakan beban yang tidak terduga sebelumnya pada bangunan lepas pantai. Beban kecelakaan biasanya terjadi karena putusnya tali tambat (rantai jangkar), putusnya tali kontrol, tabrakan dengan kapal dan lain-lain

d. Beban Lingkungan (*Environmental Load*)

Beban lingkungan adalah beban yang terjadi karena adanya pengaruh lingkungan dimana struktur dioperasikan. Beban lingkungan yang terjadi pada struktur akuakultur ini adalah beban gelombang, beban arus, dan beban angin.

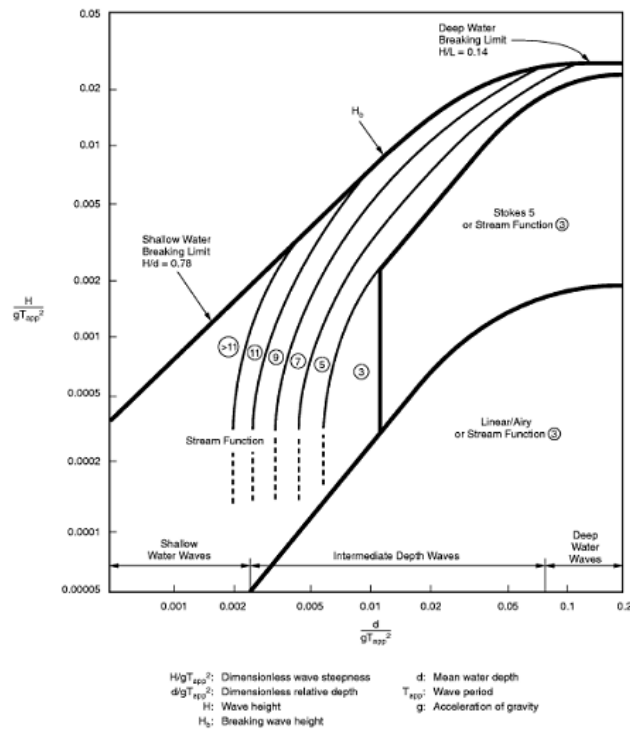
## 2.2.4 Teori Dasar Bangunan Terapung

- **Penentuan Teori Gelombang**

Teori gelombang dapat ditentukan dengan menggunakan grafik validitas. Dalam hal ini dibutuhkan parameter-parameter gelombang yang ada seperti: tinggi gelombang (H), periode gelombang (T), dan kedalaman air (d).

Dengan menggunakan pendekatan formulasi matematika Mouselle (1981) sebagai berikut:

$$\frac{H}{gT^2} \text{ dan } \frac{d}{gT^2} \quad (2.1)$$



Sumber : (API, 2007)

**Gambar 2.3** Grafik *Region of Validity*

Syarat pemilihan teori untuk perhitungan gaya gelombang yaitu:

- $D/\lambda > 1$  :Gelombang mendekati pemantulan murni, persamaan Morison tidak dapat digunakan.

- $D/\lambda > 0,2$  :Difraksi gelombang diperhitungkan, persamaan Morison tidak dapat digunakan.
- $D/\lambda < 0,2$  :Persamaan Morison dapat digunakan.

Menurut Indiyono (2003) terdapat 3 teori yang dapat digunakan dalam perhitungan gaya gelombang yaitu:

### 1. Teori Morison

Persamaan Morison mengasumsikan bahwa gaya gelombang terdiri dari gaya inersia dan gaya *drag* (hambatan) yang dijumlahkan secara linier. Persamaan Morison lebih tepat diterapkan pada kasus struktur dimana gaya drag pada struktur merupakan komponen yang dominan.

Secara umum persamaan Morison yaitu:

$$F = F_D + F_I = C_D \frac{w}{2g} AU|U| + C_M \frac{w}{g} V \frac{\delta U}{\delta t} \quad (2.2)$$

dengan :

$F$  :Vektor gaya hidrodinamis per satuan panjang

$F_D$  : Vektor gaya drag per satuan panjang

$F_I$  : Vektor gaya inersia per satuan panjang

$C_D$  : Koefisien *drag*

$w$  : Berat Jenis air

$g$  : Percepatan gravitasi

$A$  : Luas silinder per satuan panjang

$V$  : Volume silinder per satuan panjang

$U$  : Komponen vektor kecepatan dari air

$|U|$  : Harga mutlak dari  $U$

$C_M$  : Koefisien inersia

$\delta U/\delta t$  : Komponen vektor percepatan lokal

### 2. Teori *Froude-Krylov*

*Froude-Krylov* digunakan apabila gaya hambatan relatif kecil dan gaya inersia dianggap lebih berpengaruh. Teori ini mengadopsi metode tekanan gelombang insident dan bidang tekanan pada permukaan struktur. Keuntungan menggunakan teori ini bila diterapkan pada struktur simetris,

perhitungan gaya dilakukan dengan persamaan terangkai (*closed-form*) dan koefisien gayanya mudah ditentukan.

### 3. Teori Difraksi

Teori difraksi digunakan pada struktur yang memiliki ukuran yang kurang lebih sama dengan panjang gelombang. Keberadaan struktur akan mempengaruhi perubahan arah pada medan gelombang disekitarnya. Difraksi gelombang dalam permukaan struktur harus diperhitungkan dalam evaluasi gaya gelombang

- **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 (D. Halliday, 2001). Pada prinsip Archimedes, sebuah benda akan mengapung di dalam fluida jika massa jenis suatu benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair (Jewett & Serway, 2004). *Floater* yang dibuat harus mempunyai gaya angkat keatas yang lebih besar dari pada gaya-gaya yang bekerja ke bawah agar *floater* bisa terapung. Hukum Archimedes sendiri mempunyai persamaan dasar:

$$F_A = \rho_a \times V_a \times g \dots \dots \dots (2.3)$$

dengan:

- $F_A$  = gaya keatas yang dialami benda (N)
- $\rho_a$  = massa jenis zat cair ( $\text{kg/m}^3$ )
- $V_a$  = volume air yang terdesak ( $\text{m}^3$ )
- $g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/det}^2$ )

- **Olah Gerak Bangunan Laut Terapung Akibat Eksitasi Gelombang**

Struktur yang terapung yang bergerak di atas permukaan laut mengalami gerakan osilasi. Pada dasarnya gerakan osilasi bangunan yang terapung di laut terdiri dari 6 macam gerakan yaitu 3 gerakan translasi dan 3 gerakan rotasional dalam 3 arah sumbu gerakan. 6 macam gerakan osilasi yaitu:

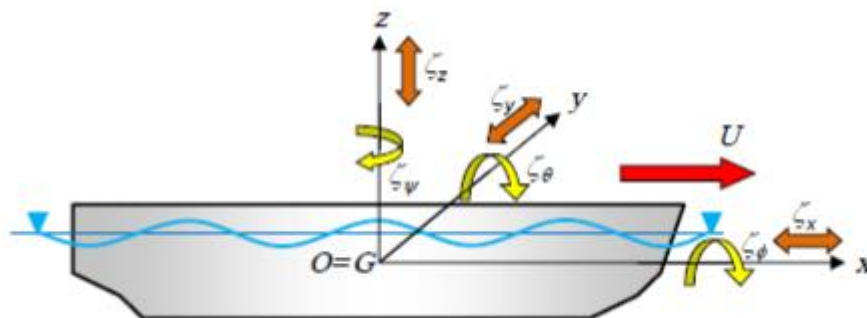
- a. Gerakan Translasi

- *Surge*, gerakan translasional pada bangunan apung searah dengan sumbu  $x$
- *Sway*, gerakan translasional pada bangunan apung searah dengan sumbu  $y$
- *Heave*, gerakan translasional pada bangunan apung searah dengan sumbu  $z$

b. Gerakan Rotasional

- *Roll*, gerakan rotasional pada bangunan apung searah dengan sumbu  $x$
- *Pitch*, gerakan rotasional pada bangunan apung searah dengan sumbu  $y$
- *Yaw*, gerakan rotasional pada bangunan apung searah dengan sumbu  $z$ .

Definisi gerakan osilasi bangunan yang terapung di laut dalam enam derajat kebebasan dapat direpresentasikan dengan Gambar 2.4.



Sumber : (Djarmiko, 2012)

**Gambar 2.4** Derajat kebebasan pada bangunan laut terapung.

- ***Heave***

*Heave* adalah gerakan osilasi translasi pada arah sumbu vertikal (sumbu  $z$ ), dimana *heaving* adalah salah satu gerakan kapal pada permukaan perairan gelombang reguler, dimana gerakan-gerakannya tersebut disebabkan oleh adanya gaya luar yang bekerja pada badan kapal yang tidak lain adalah gaya gelombang (Murtedjo, 1997). Secara umum persamaan gerakan *heaving* suatu bangunan terapung pada gelombang reguler adalah:

$$a\ddot{Z} + b\dot{Z} + cZ = F_0 \cos(\omega_\theta t) \dots\dots\dots (2.4)$$

dengan :

- $a\ddot{Z}$  : *Inertial force* (N)
- $b\dot{Z}$  : *Damping force* (N)
- $cZ$  : *Restoring force*(N)
- $F_0 \cos(\omega_\theta t)$  : *Exciting force*(N)

- **Surge**

*Surge* merupakan gerakan osilasi pada bangunan apung dimana arah pergerakan dari gerakan translasional ini mengacu pada sumbu utama yaitu sumbu longitudinal (sumbu x). Secara umum persamaan *surge* pada bangunan terapung adalah:

$$a\ddot{X} + b\dot{X} + cX = F_0 \cos(\omega_\theta t) \dots\dots\dots (2.5)$$

dengan :

- $a\ddot{X}$  : *Inertial force* (N)
- $b\dot{X}$  : *Damping force* (N)
- $cX$  : *Restoring force* (N)
- $F_0 \cos(\omega_\theta t)$  : *Exciting force* (N)

- **Sway**

*Sway* merupakan gerak translasi pada bangunan terapung dengan sumbu Y sebagai pusat gerak. Persamaan umum bangunan apung pada kondisi *swaying* adalah:

$$a\ddot{Y} + b\dot{Y} + cY = F_0 \cos(\omega_\theta t) \dots\dots\dots (2.6)$$

dengan :

- $a\ddot{Y}$  : *Inertial force* (N)
- $b\dot{Y}$  : *Damping force* (N)
- $cY$  : *Restoring force* (N)
- $F_0 \cos(\omega_\theta t)$  : *Exciting force* (N)

- **Roll**

*Rolling* merupakan gerak rotasional dengan sumbu X sebagai pusat geraknya. Gerakan ini akan berpengaruh terhadap *initial velocity* sehingga perlu dilakukan perhitungan terhadap momen gaya. Persamaan umum dari persamaan gerak akibat *rolling* ialah:

$$a\ddot{\phi} + b\dot{\phi} + c\phi = M_0 \cos \omega_{\theta} t \dots\dots\dots(2.7)$$

dengan :

- $M_0$  = Amplitudo momen eksitasi (m)
- $\omega_{\theta}$  = Frekuensi gelombang *encountering* (hz)
- $a\ddot{\phi}$  = *Inertial moment* (kg.m<sup>2</sup>)
- $b\dot{\phi}$  = *Damping Moment* (kg.m<sup>2</sup>)
- $c\phi$  = *Restoring Momen* (kg.m<sup>2</sup>)
- $M_0 \cos \omega_{\theta} t$  = *Exciting moment* (kg.m<sup>2</sup>)

- **Pitch**

*Pitching* merupakan gerak rotasional dengan sumbu Y sebagai pusat gerak. Karena gerak *pitching* akan berpengaruh terhadap kesetimbangan posisi, maka momen yang terjadi akibat *pitching* perlu diperhitungkan. Persamaan umum dari persamaan gerakan akibat *pitching* adalah:

$$a\ddot{\theta} + b\dot{\theta} + c\theta = M_0 \cos \omega_{\theta} t \dots\dots\dots(2.8)$$

dengan :

- $M_0$  = Amplitudo momen eksitasi (m)
- $\omega_{\theta}$  = Frekuensi gelombang *encountering* (hz)
- $a\ddot{\theta}$  = *Inertial moment* (kg.m<sup>2</sup>)
- $b\dot{\theta}$  = *Damping Moment* (kg.m<sup>2</sup>)
- $c\theta$  = *Restoring Momen* (kg.m<sup>2</sup>)
- $M_0 \cos \omega_{\theta} t$  = *Exciting moment* (kg.m<sup>2</sup>)

- **Yaw**

Gerak *yaw* merupakan gerak rotasional pada sumbu Z sebagai pusat gerak. Sama halnya seperti pada gerak *rolling* dan *pitching*, gerak ini pun akan berpengaruh terhadap kesetimbangan struktur, sehingga perlu memperhitungkan momen gaya. Persamaan umum untuk *yawing* ialah: .



$$a\ddot{\phi} + b\dot{\phi} + c\phi = M_0 \cos \omega_\theta t \dots\dots\dots (2.9)$$

dengan :

- $M_0$  = Amplitudo momen eksitasi (m)
- $\omega_\theta$  = Frekuensi gelombang *encountering* (hz)
- $a\ddot{\phi}$  = *Inertial moment* (kg.m<sup>2</sup>)
- $b\dot{\phi}$  = *Damping Moment* (kg.m<sup>2</sup>)
- $c\phi$  = *Restoring Momen* (kg.m<sup>2</sup>)
- $M_0 \cos \omega_\theta t$  = *Excitingmoment*(kg.m<sup>2</sup>)

- **Gerakan 6 Derajat Kebebasan (6 Degree of Freedom)**

Bangunan apung yang mengalami 6 mode gerak osilasi, akan diasumsikan bahwa gerakan tersebut adalah harmonik dan linier. Maka persamaan diferensial gerakan kopel pada sebuah bangunan apung dapat dipersamakan sebagai berikut:

$$\sum_{n=1}^6 [(M_{jk} + A_{jk})\ddot{\xi}_k + B_{jk} \dot{\xi}_k + C_{jk} \xi_k] = F_j e^{i\omega t}, j = 1 \dots\dots\dots (2.10)$$

dengan :

- $M_{jk}$  = Komponen matriks massa dan momen inersia bangunan apung
- $A_{jk}$  = Matriks koefisien massa tambah dan redaman hidrodinamika
- $B_{jk}$  = Matriks koefisien redaman hidrodinamika
- $C_{jk}$  = Matriks koefisien gaya hidrostatik
- $F_j$  = Matriks gaya eksitasi dan momen eksitasi dalam besaran kompleks
- J & k = 1, 2, 3, 4, 5 & 6 untuk gerakan *surge, sway, heave, roll, pitch*, dan *yaw*.

Gaya aksi reaksi dapat ditimbulkan dari persamaan differensial gerakan kopel pada bangunan apung pada persamaan 2.10 diatas. Gaya aksi terdapat pada persamaan ruas kanan yang merupakan eksitasi gelombang terhadap bangunan apung. Sedangkan gaya reaksi terdapat pada persamaan ruas kiri yang terdiri atas

gaya inersia, gaya redaman, dan gaya pengembali yang masing-masing berkorelasi dengan percepatan gerak, kecepatan gerak dan simpangan atau *displacement* gerakan (Djarmiko, 2012).

### 2.2.5 Perhitungan Kekakuan

Perhitungan kekakuan dilakukan untuk mensimulasikan gerakan asli struktur jika mendapatkan beban lingkungan. Nilai dari kekakuan akan dimasukkan kedalam *Software* SACS, karena *Software* SACS hanya bisa menghitung umur kelelahan struktur jika struktur tersebut struktur terpancang sedangkan struktur KJA adalah struktur terapung.

Menurut Patel dan Witz (1991) untuk mencari jari-jari *metacenter* (BM) menggunakan persamaan

$$BM_y = \frac{I_{yy} + I_{ay}}{V} - \frac{\sum_i(L_{bi} \cdot V_i)}{V} \dots\dots\dots(2.11)$$

$$BM_x = \frac{I_{xx} + I_{ax}}{V} - \frac{\sum_i(L_{bi} \cdot V_i)}{V} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$I_{ay} = WPA \times D \dots\dots\dots(2.13)$$

dengan :

$I_{xx}$  = Inersia bidang garis air (m<sup>4</sup>)

$I_{ay}$  = merupakan luasan bidang garis air (WPA) dikali dengan jarak kuadrat (m<sup>4</sup>)

$L_{bi}$  = Jarak titik *buoyancy* ke *keel* (m)

$V_i$  = Volume member yang tercelup (m<sup>3</sup>)

D = Jarak titik pusat luas terhadap titik pusat struktur (m)

V = Volume *displacement* total (m<sup>3</sup>)

- Persamaan kekakuan

Menurut Bhattacharyya (1972) persamaan kekakuan adalah sebagai berikut :

- Forced Damped Heaving*

$$m\ddot{z} + b\dot{z} + kz = F \cos \omega t \dots\dots\dots(2.14)$$

dengan :

m = massa (massa struktur + massa tambah)

- b = *damping factor*
- k = kekakuan

Persamaan k,

$$k = \gamma s = \gamma A_{wp} \dots\dots\dots(2.15)$$

$$k = \rho \cdot g \cdot A_{wp} \dots\dots\dots(2.16)$$

dengan :

$$\gamma = \textit{specific gravity}$$

$$A_{wp} = \textit{total luas bidang garis air}$$

b. *Forced Rolling/Pitching Motion*

Untuk *pitch*, node xx diganti dengan yy

$$m\ddot{\theta} + b_{\dot{\theta}} + k\theta = M \cos \omega t \dots\dots\dots(2.17)$$

$$I_{xx}\ddot{\theta} + b_{\dot{\theta}} + (\Delta \times M_T G) = M \cos \omega t \dots\dots\dots(2.18)$$

$$M_T G = BM + KB - KG \dots\dots\dots(2.19)$$

$$k = \Delta \times M_T G \dots\dots\dots(2.20)$$

dengan :

$$m = \textit{massa (massa struktur + massa tambah) (ton)}$$

$$I_{xx} = \textit{inersia rolling (m}^4\text{)}$$

$$b = \textit{damping factor}$$

$$k = \textit{kekakuan}$$

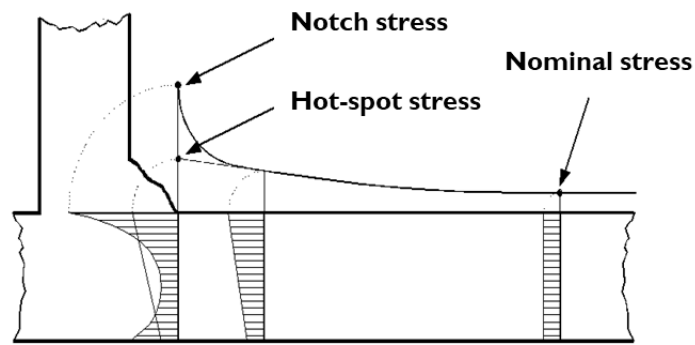
$$\Delta = \textit{berat displacement (ton)}$$

$$M_T G = \textit{tinggi metacenter (m)}$$

**2.2.6 Tegangan Struktur**

Ada 3 metode untuk menjelaskan tegangan yang terjadi di suatu *joint* (Wægter, 2009) :

1. *Nominal Stress*
2. *Hot-spot Stress*
3. *Notch Stress*



Sumber : API Tahun 2007

**Gambar 2.5** Letak Tegangan

Berikut penjelasan masing-masing tegangan. (Blakogevic & Domazet, 2010)

- ***Nominal Stress***

Tegangan yang diperoleh dari hasil *finite element method* dengan *meshing* yang agak kasar berdasarkan pada beban yang digunakan dan dimensi komponen struktur. Ketika menghitung *nominal stress*, meningkatnya tegangan karena adanya diskontinuitas pada geometri struktur dan kekuatan las-lasan dapat diabaikan.

- ***Hot-spot Stress***

Tegangan lokal pada daerah kritis (*hot spot*) dalam detail struktur dimana retak kelelahan dapat terjadi. Dalam kasus ini meningkatnya tegangan karena perubahan komponen geometri cukup diperhitungkan, namun efek dari kualitas las-lasan tidak diperhatikan.

- ***Notch Stress***

Tegangan lokal yang meningkat pada suatu *notch*, yaitu pada kaki las-lasan atau di daerah tepi dari suatu potongan. Pendekatan *notch stress* memperhitungkan konsentrasi tegangan yang disebabkan oleh kualitas las-lasan.

### 2.2.7 Stress Concentration Factor (SCF)

*Stress Concentration Factor* merupakan lokasi objek dimana tegangannya terkonsentrasi. Objek menjadi lebih kuat apabila tegangannya didistribusikan, jadi tegangannya terbagi oleh luasan. Jadi, Besarnya SCF untuk tiap sambungan akan berbeda tergantung pada geometrinya dan SCF ini merupakan parameter yang dapat

mengindikasikan kekuatan sambungannya. Konsentrasi tegangan menggambarkan suatu kondisi dimana telah terjadi tegangan lokal yang tinggi akibat dari geometri sambungan tersebut, sehingga dibutuhkan keakuratan yang tinggi dalam penentuan nilai tegangan *hot spot*, dan juga penentuan SCF untuk jenis sambungan yang berbeda. (API, 2007).

$$SCF = \frac{\sigma_{maks}}{\sigma_{nominal}} \dots\dots\dots (2.21)$$

dengan :

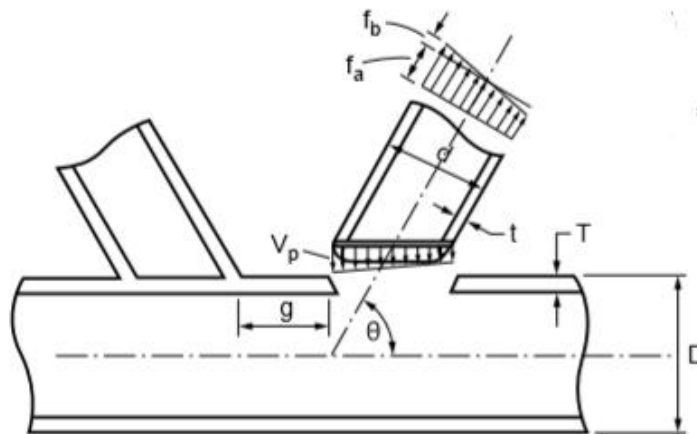
$\sigma_{maks}$  = tegangan maksimum

$\sigma_{nominal}$  = tegangan nominal

*Hot spot* adalah lokasi pada suatu sambungan (tubular) dimana terjadi tegangan tarik/tekan maksimum. Secara umum diidentifikasi ada tiga tipe tegangan dasar yang menyebabkan munculnya *hot spot* (Becker, *et al.*, 1970):

1. Tipe A, disebabkan oleh gaya-gaya aksial dan momen-momen yang merupakan hasil dari kombinasi *frame* dan *truss jacket*.
2. Tipe B disebabkan detail-detail sambungan struktur seperti geometri sambungan yang kurang memadai, variasi kekakuan yang bervariasi disambungan dan lain-lain.
3. Tipe C, disebabkan oleh faktor metalurgis yang dihasilkan dan kesalahan pengelasan, seperti *undercut*, *porosity*, dan lain-lain.

Untuk mencari besar dari SCF dapat dilakukan dengan pengukuran langsung yaitu dengan eksperimen dengan menggunakan *strain gage* atau dengan menggunakan persamaan-persamaan pendekatan (Kuang, Smedley dll). Beberapa persamaan pendekatan yang diberikan oleh Kuang dan Smedley sebagai berikut:



Sumber : API Tahun 2007

**Gambar 2.6** Parameter *Tubular Joint*

Parameter Utama:

- L = panjang *chord*
- D = diameter terluar *chord*
- d = diameter terluar *brace*
- T = tebal *chord*
- t = tebal *brace*
- g = jarak ujung ke ujung antara *brace*

Parameter Turunan :

$$\alpha = \frac{2L}{D} \dots\dots\dots (2.22)$$

$$\tau = \frac{t}{T} \dots\dots\dots (2.23)$$

$$\beta = \frac{d}{D} \dots\dots\dots (2.24)$$

$$\varepsilon = \frac{g}{D} \dots\dots\dots (2.25)$$

$$\gamma = \frac{D}{2T} \dots\dots\dots (2.26)$$

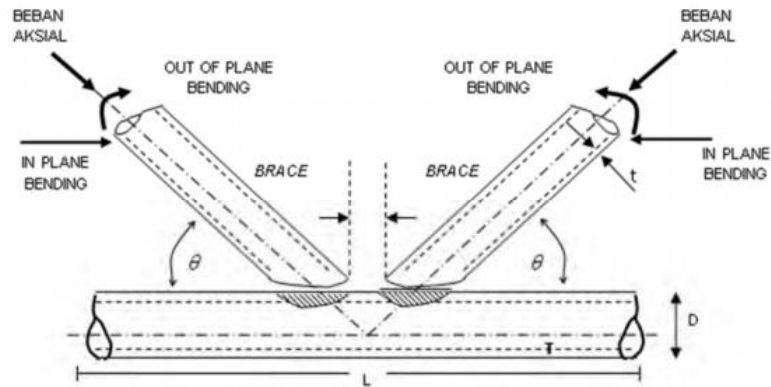
$\theta$  = sudut antara *brace* dan *chord*

- ***Multiplanar Joint***

*Multiplanar joint* adalah *tubular joint* yang memiliki lebih dari satu bidang, dan letak-letak *brace*-nya di bidang yang berbeda. *Multiplanar joint* berperan penting dalam analisa *stress* pada *tubular joint* spasial pada *platform* lepas pantai. *Stress* maksimum pada *multiplanar joint* mungkin bisa lebih besar atau lebih kecil daripada *uniplanar joint*. Oleh karena itu persamaan parametrik *stress uniplanar*

*tubular joint* tidak dapat langsung digunakan untuk *multiplanar joint*. Perbedaan parameter geometri dan mode pembebanan yang berbeda sangat penting dalam analisa stres untuk desain kelelahan *multiplanar tubular joint*. Beberapa parameter geometri yang digunakan untuk analisa *stress* pada *multiplanar tubular joint*

- Parameter Beta ( $\beta$ ) adalah rasio antara *radius* atau diameter dari *brace* dan *chord*. Pengaruh parameter ini serupa dengan perbedaan antara beban terkonsentrasi di tengah bentangan dan beban terdistribusi dalam desain balok,. Parameter ini mempengaruhi juga terhadap distribusi tegangan.
- Parameter Tau ( $\tau$ ) adalah ketebalan dari *brace* dibagi dengan ketebalan dari *chord*. Parameter ini dianggap penting dalam memahami efisiensi dari sambungan tubular, sehingga parameter ini digunakan dalam definisi *punching shear*. Bertambahnya nilai tau berbanding lurus dengan harga SCF. Parameter ini juga mempengaruhi keakakuan *bending* relatif dari *chord* dan *brace*, namun yang utama adalah berpengaruh atas tegangan bending dalam *brace* pada daerah sambungan.
- Parameter Gamma ( $\gamma$ ) adalah rasio antara *radius* atau diameter terhadap ketebalan *chord*. Nilai gamma yang besar menunjukkan *chord* yang lebih fleksibel dan lunak. Gamma muncul dalam persamaan kompatibilitas untuk *shell* silindris. Nilai SCF akan bertambah seiring dengan bertambahnya nilai gamma.
- **Pembebanan Dasar**  
Dalam penentuan nilai SCF pembebanan sangat berpengaruh termasuk pembebanan dasar pada *tubular joints* yaitu:
  1. Beban aksial, beban yang bekerja pada sumbu o-x (searah dengan sumbu *brace*)
  2. Beban *in-plane bending*, beban momen yang bekerja pada bidang x-z (searah sumbu *chord*)
  3. Beban *out-of plane bending*, beban momen yang bekerja pada bidang x-y (tegak lurus dengan sumbu *chord*)



Sumber : API Tahun 2007

**Gambar 2.7** Mode Pembebanan Pada Sambungan *Tubular*

• **Persamaan SCF Smedley**

Persamaan Smedley diberikan untuk Batasan parameter sebagai berikut :

- $8 \leq \alpha \leq 40$
- $0,25 \leq \tau \leq 1$
- $0,13 \leq \beta \leq 1,0$
- $30^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$
- $12 \leq \gamma \leq 32$

Persamaan Smedley untuk posisi sadel pada *chord*

•  $SCF_{\frac{AX}{T.Y}} = \beta\gamma\tau (6,78 - 6,42\beta^{0,5})\sin^{(1,7+0,7\beta^3)}\theta \dots\dots\dots (2.27)$

•  $SCF_{\frac{OPB}{T.Y}} = \beta\gamma\tau (1,6 - 1,15\beta^{0,5})\sin^{(1,35+0,7\beta^2)}\theta \dots\dots\dots (2.28)$

dengan,

- $SCF_{\frac{AX}{T.Y}}$  = Nilai SCF akibat beban aksial
- $SCF_{\frac{OPB}{T.Y}}$  = Nilai SCF akibat beban *out-of plane bending*, beban momen yang bekerja pada bidang x-y (tegak lurus dengan sumbu *chord*)
- $SCF_{\frac{IPB}{T.Y}}$  = Nilai SCF akibat beban *in-of plane bending*, beban momen yang bekerja pada bidang x-y (tegak lurus dengan sumbu *chord*)



- **Persamaan Kuang**

Persamaan Kuang diberikan untuk Batasan parameter sebagai berikut :

- $7 \leq \alpha \leq 40$
- $0,2 \leq \tau \leq 0,8$
- $0,3 \leq \beta \leq 0,8$
- $0,02 \leq \xi \leq 1,0$
- $30^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$
- $8,33 \leq \gamma \leq 33,33$

○ Untuk *Chord*

$$SCF_{AX/T,Y} = 1.981\alpha^{0.057}\ell^{-1.2}\beta^3\gamma^{0.08}\tau^{1.33}\sin^{1.694}\theta \quad (2.29)$$

$$SCF_{IPB/T,Y} = 0.702\beta^{-0.4}\gamma^{0.6}\tau^{8.860}\sin^{0.57}\theta \quad (2.30)$$

$$SCF_{OPB/T,Y} = 1.020\beta^{0.787}\gamma^{1.014}\tau^{0.889}\sin^{1.557}\theta \quad (2.31)$$

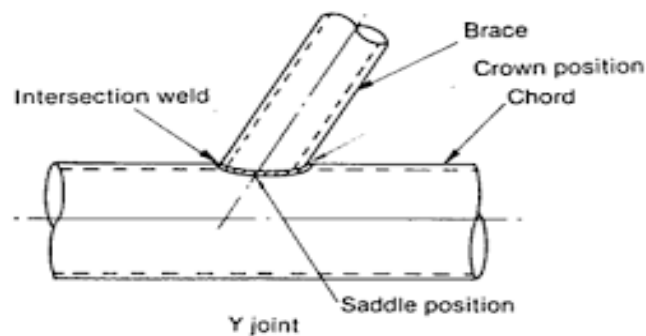
○ Untuk *Brace*

$$SCF_{AX/T,Y} = 3.751\alpha^{0.120}\ell^{-1.35}\beta^3\gamma^{0.550}\tau^{1.33}\sin^{1.94}\theta \quad (2.32)$$

$$SCF_{IPB/T,Y} = 1.301\beta^{0.23}\gamma^{0.6}\tau^{0.38}\sin^{0.21}\theta \quad (2.33)$$

$$SCF_{OPB/T,Y} = 1.522\beta^{0.801}\gamma^{0.852}\tau^{0.543}\sin^{2.033}\theta \quad (2.34)$$

- **Persamaan SCF dari Naess (sambungan tubular Y)**



Sumber : API Tahun 2000

**Gambar 2.8** Sambungan *tubular* tipe Y

$K_S$  = SCF *chord* di bagian *saddle*

$K_C$  = SCF *chord* di bagian *crown*

$K_B$  = SCF di *brace*

$K$  = faktor koreksi pengelasan : 0.794

- Untuk Aksial

$$K_s = \gamma \cdot \tau \cdot \beta \cdot (6.78 - 6.42 \cdot \beta^{1/2}) \cdot \sin^{(1.7+0.7 \cdot \beta^3)} \theta \quad (2.35)$$

$$K_c = K'_c + K_o \cdot K''_c \quad (2.36)$$

$$K'_c = (0.7 + 1.37 \cdot \gamma^{0.5} \cdot \tau \cdot (1 - \beta)) \cdot (2 \cdot \sin^{0.5} \theta - \sin^3 \theta) \quad (2.37)$$

$$K_o = \frac{\tau \cdot (\beta - 0.5 \cdot \tau / \gamma) \cdot (\alpha / 2 - \beta / \sin \theta) \cdot \sin \theta}{1 - 1.5 / \gamma} \quad (2.38)$$

$$K''_c = 1.05 + \gamma^{-1} \cdot 30 \cdot \tau^{1.5} \cdot (1.2 - \beta) \cdot (\cos^4 \theta + 0.15) \quad (2.39)$$

$$K_b = (1 + 0.63 \cdot K_{c \text{ or } s}) \quad (2.40)$$

- Untuk *In-plane Bending*

$$K_c = 0.75 \cdot \gamma^{0.6} \cdot \tau^{0.8} \cdot (1.6 \cdot \beta^{0.25} - 0.7 \cdot \beta^2) \cdot \sin^{(1.5-1.6 \cdot \beta)} \theta \quad (2.41)$$

$$K_b = 1 + 0.63 \cdot K_c \quad (2.42)$$

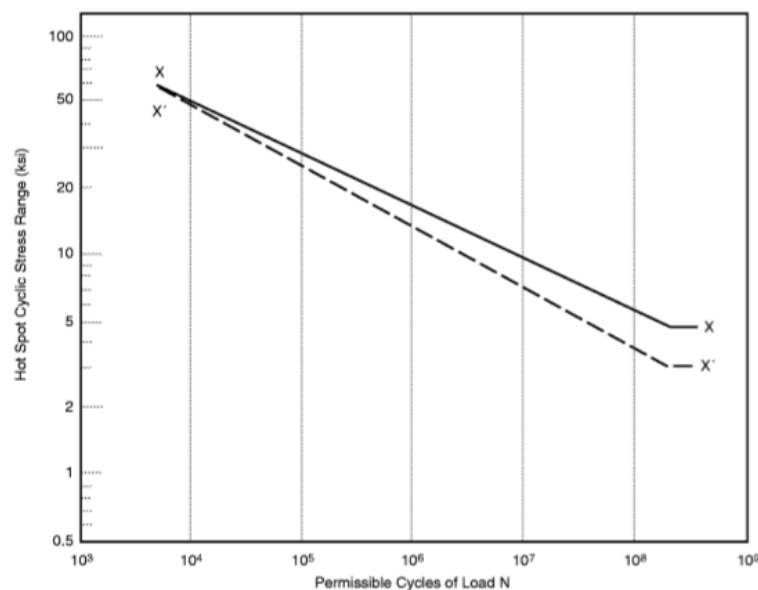
- Untuk *Out-plane Bending*

$$K_s = \lambda \cdot \tau \cdot \beta \cdot (1.6 - 1.15 \cdot \beta^5) \cdot \sin^{(1.35+\beta^2)} \theta \quad (2.43)$$

$$K_b = 1 + 0.63 \cdot K_s \quad (2.44)$$

## 2.2.8 Kurva S-N

Dasar dari kurva S-N atau *Wohler curve* adalah plot dari *stress* (S) dan *cycle* (N). Kurva S-N digunakan dalam karakteristik fatigue pada material yang mengalami pembebanan yang berulang.



Sumber : API Tahun 2007

**Gambar 2.9** Grafik Kurva S-N

Kurva S-N dapat dinyatakan dalam persamaan matematis sebagai berikut:

$$N = 2 \times 10^6 \left( \frac{\Delta\sigma}{\Delta\sigma_{ref}} \right)^{-m} \quad (2.45)$$

Dengan:

N = jumlah siklus beban yang terjadi pada member hingga mengalami kegagalan

$\Delta\sigma$  = rentang tegangan (selisih antara tegangan maksimum dengan tegangan minimum)

$\Delta\sigma_{ref}$  = rentang tegangan pada siklus, sebanyak  $2 \times 10^6$  siklus

m = kemiringan (*gradient*) pada kurva S-N

### 2.2.9 Metode Perhitungan Umur Kelelahan

Secara umum, terdapat 2 (dua) metode yang dapat digunakan untuk analisis kelelahan, yaitu pendekatan kurva S-N (*S-N curve approach*) yang dibuat berdasarkan tes kelelahan, dan pendekatan mekanika kepecahan (*fracture mechanics approaches*). Untuk tujuan desain kelelahan, pendekatan kurva S-N lebih banyak digunakan dan dianggap sebagai metode yang paling cocok. Sedangkan metode mekanika kepecahan digunakan untuk menentukan ukuran cacat yang dapat diterima, menaksir perambatan retak kelelahan, merencanakan inspeksi dan strategi untuk memperbaikinya, dan lain-lain.

Analisis *fatigue* dengan metode S-N curve pada sambungan struktur dilakukan berdasarkan hukum kegagalan Palmgren-Miner (*miner's rule*). Menurut White dan Ayyub (1996) *miner's rule* merupakan hipotesis kumulatif kerusakan berdasarkan konsep *strain energy*. Konsep *strain energy* menyatakan bahwa kerusakan terjadi ketika total *strain energy* pada siklus (n) dari *variable amplitude* pembebanan adalah sama dengan total dari siklus N dari konstan *amplitude* pembebanan. Menurut Paik dan Thayambali (2007) Analisis *fatigue* dengan menggunakan pendekatan S-N curve dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu:

1. Mendefinisikan histogram siklik rentang tegangan
2. Memilih kurva S-N yang sesuai dengan karakteristik material
3. Menghitung kumulatif kerusakan *fatigue (cumulative fatigue damage)*

Metode pendekatan S-N curve mempunyai 4 metodologi dalam mengestimasi kumulatif kegagalan *fatigue (cumulative fatigue damage)* yaitu

metode deterministik, metode *simplified fatigue assessment*, metode *spectral* dan metode *time domain fatigue*. Diantara keempat metode tersebut, metode yang paling banyak digunakan dalam berbagai *rules* klasifikasi terutama anggota IASC seperti ABS, GL, LR, dan bahkan CSR adalah metode *simplified fatigue* dengan pendekatan empiris parameter distribusi Weibull. (Bai, 2003) Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk Analisis *fatigue* adalah menggunakan metode S-N *Curve* dengan *Simplified Fatigue Analysis*. Untuk analisis kelelahan dengan menggunakan metode *simplified fatigue assessment* akan didapatkan hasil yang lebih akurat, karena adanya faktor parameter bentuk dari distribusi *Weibull* dalam *simplified fatigue assessment*. Blagojevic (2010) menyebutkan bahwa untuk menghitung umur kelelahan dari struktur akuakultur, dibutuhkan *long-term stress distribution* dari struktur. Penelitian tentang beban gelombang yang mengenai struktur akuakultur menunjukkan bahwa *long-term distribution of stress range* dapat direpresentasikan dengan parameter distribusi Weibull dan disebutkan bahwa pengaruh dari parameter bentuk Weibull ini sangat signifikan. Hasil dari penelitian menyebutkan bahwa dengan perubahan kecil dari parameter bentuk Weibull tersebut berpengaruh besar terhadap nilai *fatigue damage* yang dihasilkan.

### **2.2.9.1 Analisis Kelelahan Berbasis Spektral Gelombang**

- Teori Spektrum Gelombang JONSWAP

Dalam perhitungan pemodelan spektrum biasanya dihitung berdasarkan salah satu atau lebih parameter, misalnya periode gelombang, tinggi gelombang signifikan, faktor permukaan, dan lain-lain. Perhitungan spektrum dengan parameter tunggal yang paling sering digunakan adalah model Pierson-Moskowitz (1964), yang parameternya berdasarkan tinggi gelombang signifikan atau kecepatan angin. Untuk spektrum dengan parameter ganda adalah Bretschneider (1969), Scott (1965), ISSC (1964). Untuk spektrum JONSWAP (Hasselmann, 1973, 1976) merupakan spektrum yang menggunakan lima parameter, namun biasanya tiga diantaranya adalah konstan.

Spektra JONSWAP dikemukakan oleh Hasselmann, (1973) berdasarkan percobaan yang dilakukan di *North Sea*. Formula atau persamaan untuk spektrum JONSWAP dapat ditulis dengan modifikasi dari persamaan P-M, yaitu:

$$S_{\zeta}(\omega) = \alpha g^2 \omega^{-5} \exp\{-1.25 (\omega/\omega_0)^{-4}\} \exp\left\{-\frac{(\omega-\omega_0)^2}{2 \tau \omega_0^2}\right\} \dots\dots\dots(2.46)$$

dimana :

$$\alpha = 0.076 (X_0)^{-0.22} / 0.0081 \text{ (jika X tidak diketahui)}$$

$$X_0 = gX/U_w^2$$

$$X = \text{panjang fetch}$$

$$U_w = \text{kecepatan angin}$$

$\gamma$  = parameter ketinggian atau peakedness parameter, yang harganya dapat bervariasi antara 1.0 sampai dengan 7.0. Untuk Laut Utara mempunyai harga 3.3

$\tau$  = parameter bentuk atau *shape parameter*

$$\tau = 0.07 \text{ jika } \omega \leq \omega_0$$

$$\omega_0 = 2 \pi (g/U_w) (X_0)^{-0.33}$$

Menurut (Djarmiko, 2012), formulasi spektra JONSWAP akhir-akhir ini banyak dipakai dalam perancangan dan analisis bangunan lepas pantai yang dioperasikan di Indonesia. Hal ini cukup dapat dimengerti karena perairan Indonesia di mana kebanyakan bangunan lepas pantai untuk kegiatan migas dioperasikan adalah merupakan perairan kepulauan atau perairan tertutup. Namun dari sejumlah kajian, untuk perairan Indonesia disarankan memakai parameter  $\gamma$  yang lebih kecil, sekitar 2.0 sampai 2.5. Hal ini pada intinya adalah untuk mengurangi dominasi energi yang dikontribusikan oleh frekuensi gelombang tertentu saja.

- **Response Amplitude Operators (RAO)**

*Response-Amplitude Operator* (RAO) atau sering disebut sebagai *Transfer Function* adalah fungsi response yang terjadi akibat gelombang dalam rentang frekuensi yang mengenai struktur *offshore*. RAO disebut sebagai *Transfer Function* karena RAO merupakan alat untuk mentransfer beban luar (gelombang) dalam

bentuk respons pada suatu struktur. Bentuk umum dari persamaan RAO dalam fungsi frekuensi (Chakrabarti, 1987) adalah sebagai berikut :

$$\text{Respon } (\omega) = (\text{RAO}) \text{ stress}(\omega) \dots \dots \dots (2.47)$$

dimana,

$\omega$  = frekuensi angular (rad/detik)

- **Spektra Tegangan**

Spektra Respon didefinisikan sebagai *response energy density* pada struktur akibat gelombang, dalam hal ini berupa *energy density spectrum*. Untuk sistem linier, fungsi dari RAO merupakan fungsi kuadrat. Spektra Respon itu sendiri merupakan perkalian antara spektrum gelombang dengan RAO kuadrat. Persamaan dari Spektra Respon adalah sebagai berikut (Chakrabarti, 1987):

$$S_{stress}(\omega) = [RAO_{(stress)}(\omega)]^2 S(\omega) \dots \dots \dots (2.48)$$

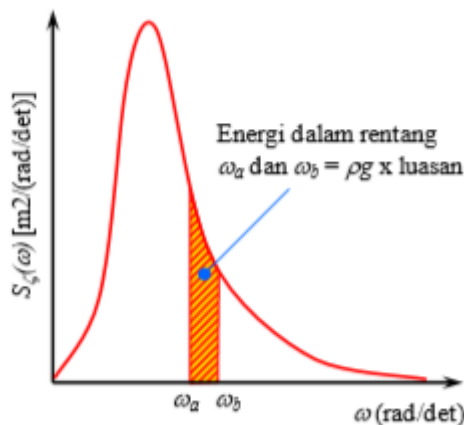
dimana,

$S_{stress}$  = spektra tegangan

$S$  = spektra gelombang (ft<sup>2</sup>.detik)

$RAO$  = *response energy density* ((N/m<sup>2</sup>)/m)

$\omega$  = frekuensi angular (rad/detik)



Sumber : Djatmiko, 2012

**Gambar 2.10** Spektra Energi

Setelah menghitung dan mendapatkan spektra tegangan, Langkah selanjutnya adalah mencari *zero moment* ( $m_0$ ) dan *second moment* ( $m_2$ ), semuanya didapat dari luas dibawah kurva spektra tegangan (stress)

$$m_0 = \int_0^\infty S_{Stress}(\omega) d\omega \dots\dots\dots(2.49)$$

$$m_2 = \int_0^\infty S_{Stress}(\omega) \omega^2 d\omega \dots\dots\dots(2.50)$$

Jumlah siklus persatuan waktu ( $n_0$ ) dapat dicari dengan persamaan,

$$n_0 = \frac{1}{2} \pi \sqrt{m_2/m_0} \dots\dots\dots(2.51)$$

Setelah ditemukan jumlah siklus persatuan waktu ( $n_0$ ),  $n_0$  dikalikan dengan probabilitas terjadinya rentang tegangan tersebut selama data gelombang yang diketahui (minimal 10 tahun).

$$nh_{(x \text{ tahun})} = n_{(x \text{ tahun})} \times p(\Delta s) \dots\dots\dots(2.52)$$

dimana,

$p(\Delta s)$  = probabilitas terjadinya rentang tegangan tersebut

Spektra tegangan dapat digunakan untuk mengetahui besar tegangan maksimum yang mungkin terjadi dalam suatu rentang waktu tertentu. Tegangan *extreme* maksimum yang terjadi dengan tingkat probabilitas dari suatu kejadian sebesar 62,3% dapat dicari dengan persamaan (Chakrabarty, 1987) sebagai berikut:

$$\xi_{max} = \left[ 2 \ln \left\{ \frac{60^2 T}{2\pi} \sqrt{\frac{m_2}{m_0}} \right\} \right]^{1/2} \sqrt{m_0} \dots\dots\dots(2.53)$$

Sedangkan tegangan *extreme* maksimum yang mungkin terjadi pada saat proses perancangan dapat dicari berdasarkan persamaan diatas dengan mempertimbangkan faktor peluang terlampauinya suatu kejadian ( $\alpha$ ) sebagai berikut :

$$\xi_{max} = \left[ 2 \ln \left\{ \frac{60^2 T}{2\pi\alpha} \sqrt{\frac{m_2}{m_0}} \right\} \right]^{1/2} \sqrt{m_0} \dots\dots\dots(2.54)$$

dengan,

$T$  = lama kejadian badai (*storm propagation*) = 3 jam

$\alpha$  = kemungkinan kejadian tidak terjadi pada saat perancangan (1% - 5%)

$m_0$  = *zero moment*

$m_2$  = *second moment*

Perkiraan umur kelelahan didasarkan pada beban fluktuasi yang akan diterima struktur selama masa operasi. Sehingga, untuk mengetahui sisa umur kelelahan struktur dapat dilakukan setelah memperoleh informasi kondisi beban yang diterima struktur selama operasi. Sisa umur kelelahan struktur dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Palmgren-Miner (Boonstra, *et al* 2002), yaitu:

$$D = \sum_{i=1}^m \frac{n_i}{N_i} \dots \dots \dots (2.55)$$

$$S_i = S_{i(nom)} \times SCF \dots \dots \dots (2.56)$$

$$n_i = \frac{P_i \times T}{T_i} \dots \dots \dots (2.57)$$

dimana :

$D$  = Rasio kerusakan kumulatif.

$m$  = Total ( $\Sigma$ ) dari interval-interval rentang tegangan.

$n_i$  = Jumlah siklus kolom interval rentang tegangan  $i$  dengan harga  $S_i$  yang sebenarnya terjadi, dari rentang distribusi tegangan jangka panjang akibat beban eksternal.

$N_i$  = Jumlah siklus rentang tegangan dengan harga  $S_i$  yang menyebabkan kegagalan. Harga besaran ini dapat diperoleh dari kurva S-N.

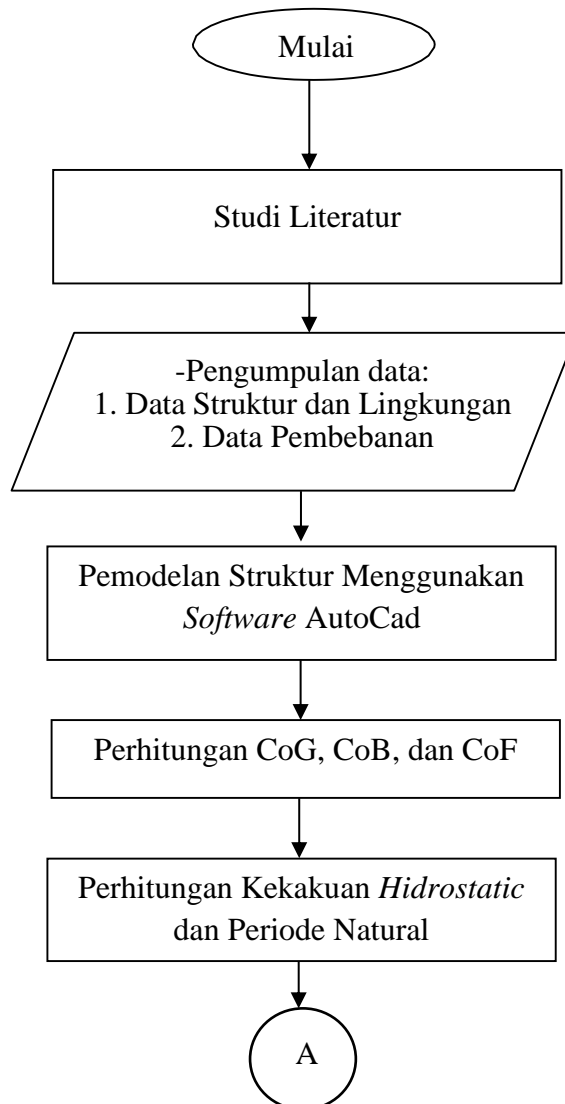


*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

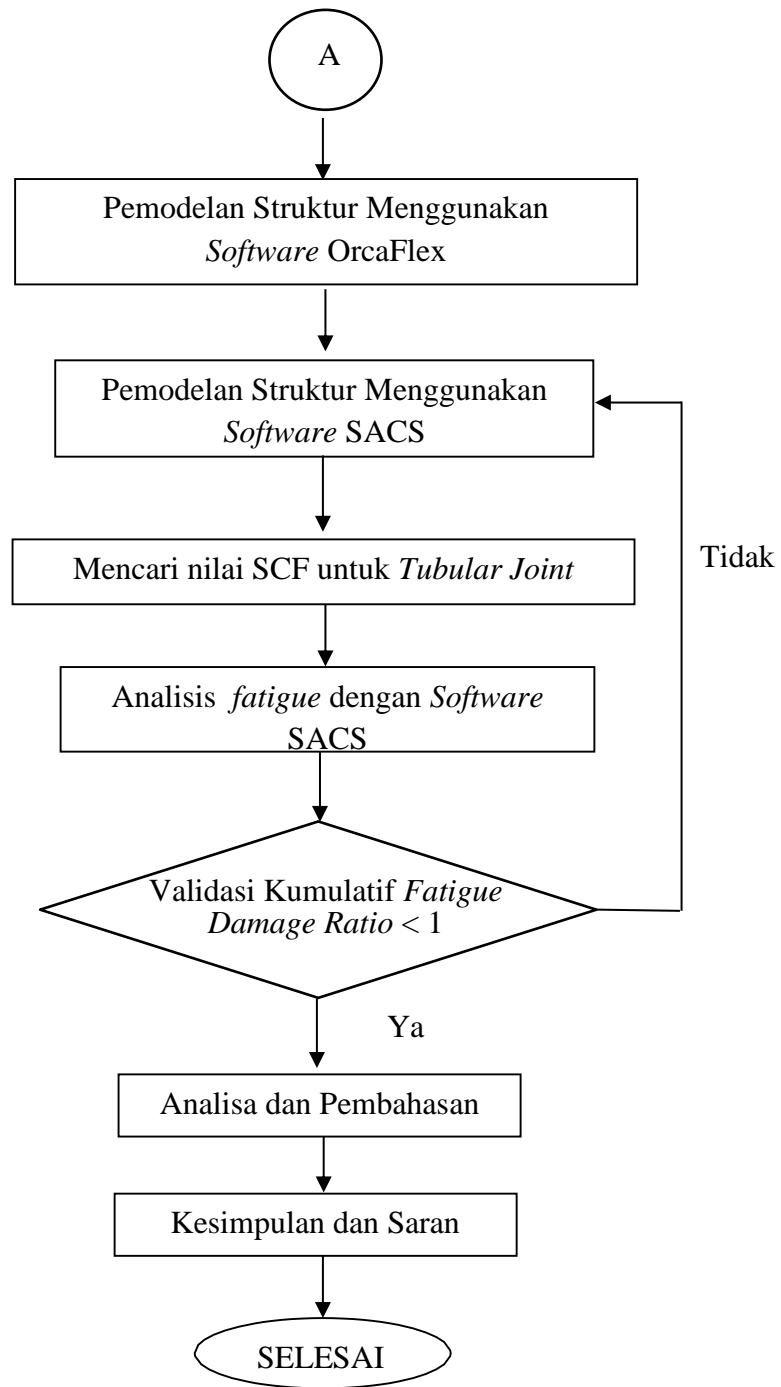
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir

Metodologi penelitian yang digunakan selama pengerjaan tugas akhir diwujudkan dengan diagram alir pada Gambar 3.1 dan 3.2.



**Gambar 3.1** Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir



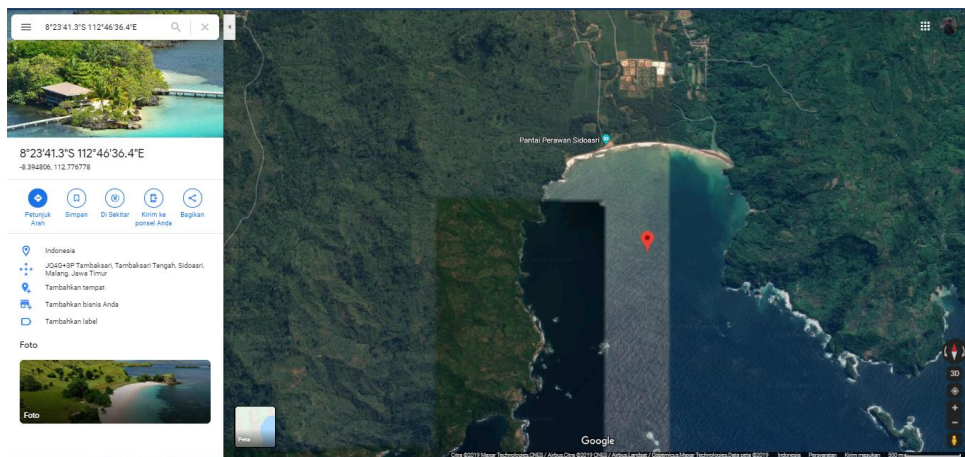
**Gambar 3.2** Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir (Lanjutan)

### 3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan sesuai dengan diagram alir pada Gambar 3.1 dan 3.2 dijelaskan seperti berikut:

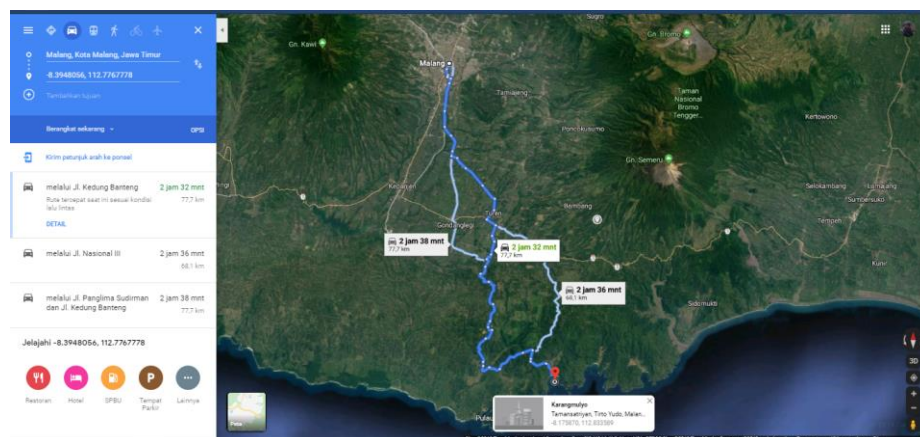
#### 1. Studi Literatur dan Pengumpulan Data

Pada pengerjaan tugas akhir ini studi literatur dilakukan dengan mencari jurnal, buku, tugas akhir lain dan informasi dari internet yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini. Data struktur dan lingkungan yang akan digunakan dalam tugas akhir ini bersumber dari jurnal, buku dan literatur lain. Data lingkungan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah data perairan laut Pantai Sendang Biru, Malang. Dapat juga mempelajari panduan kode/standard, serta mempelajari *software* SACS yang akan menunjang pengerjaan tugas akhir ini.



Sumber : Google Maps

**Gambar 3.3** Lokasi Pantai Sendang Biru Jika Dilihat Dengan Satelit



Sumber : Google Maps

**Gambar 3.4** Jarak Lokasi Pantai Sendang Biru Dengan Kota Malang

Data-data yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah data awal struktur Keramba Jaring Apung “Ocean Farm ITS” dengan lebar 19,816 m dan tinggi struktur 3,5 m dari permukaan air dengan tinggi total 5 m

## 2. Perhitungan Beban yang Bekerja pada Struktur

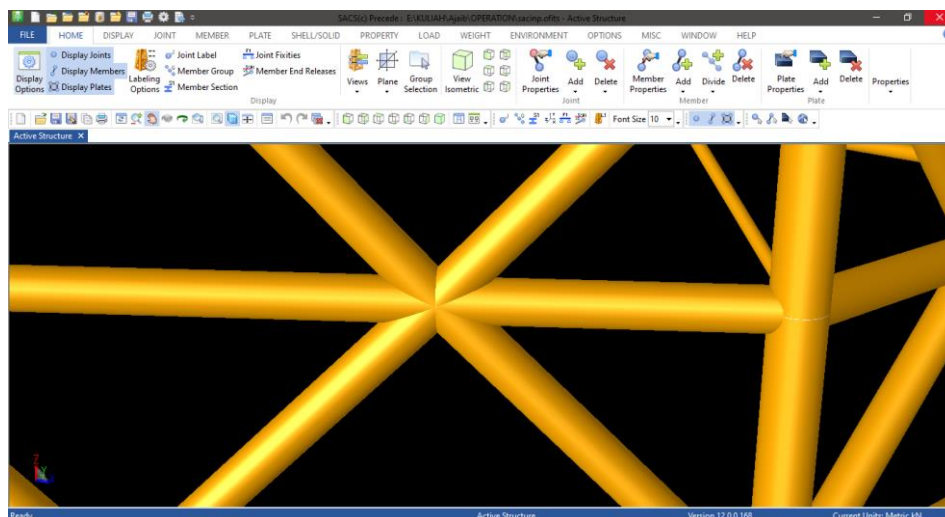
Dalam menganalisa olah gerak suatu struktur bangunan laut perlu dilakukan analisa beban yang bekerja. Untuk struktur *aquaculture* terdapat beberapa gaya yang berkontribusi antara lain beban struktur itu sendiri, berat *net*, *live loads* saat *maintenance* dan beban lingkungan.

## 3. Pemodelan Struktur dan Input Data

Pemodelan struktur *aquaculture* perlu dilakukan dengan *drafting* menggunakan AutoCad untuk mengetahui koordinat dari struktur *aquaculture* dan sistem tambat. Kemudian, dari koordinat tersebut datanya dimasukkan kedalam *software* OrcaFlex. Di dalam *software* OrcaFlex mendapatkan hasil tegangan akibat tarikan sistem tambat, dari data tersebut dimasukkan ke dalam *software* SACS untuk menghitung *Unity Check*.

## 4. Mencari Nilai SCF untuk *Tubular Joint*

Ukuran dimensi dari setiap sambungan dan bentuk sambungan di struktur berbeda-beda, maka dari itu metode yang digunakan harus sesuai dengan kriteria setiap persamaan.



Sumber : Penulis

**Gambar 3.5** Contoh Bentuk Sambungan

## **5. Perhitungan Umur Kelelahan Struktur Menggunakan Metode Spektra**

Menghitung umur kelelahan struktur menggunakan *software* SACS. Dengan memasukkan data gelombang.

## **6. Analisa Hasil Perhitungan Sesuai Dengan Code dan Standard**

Hasil perhitungan umur kelelahan dari *software* SACS divalidasi menggunakan kode API RP 2A WSD tahun 2007. Hasil D (Rasio Kerusakan Kumulatif) tidak boleh lebih dari 1. Yang tidak memenuhi maka harus kembali ke tahap *modelling* untuk mengatur ulang dimensinya. Apabila telah memenuhi kriteria, maka dilanjutkan ke kesimpulan.

## **7. Kesimpulan**

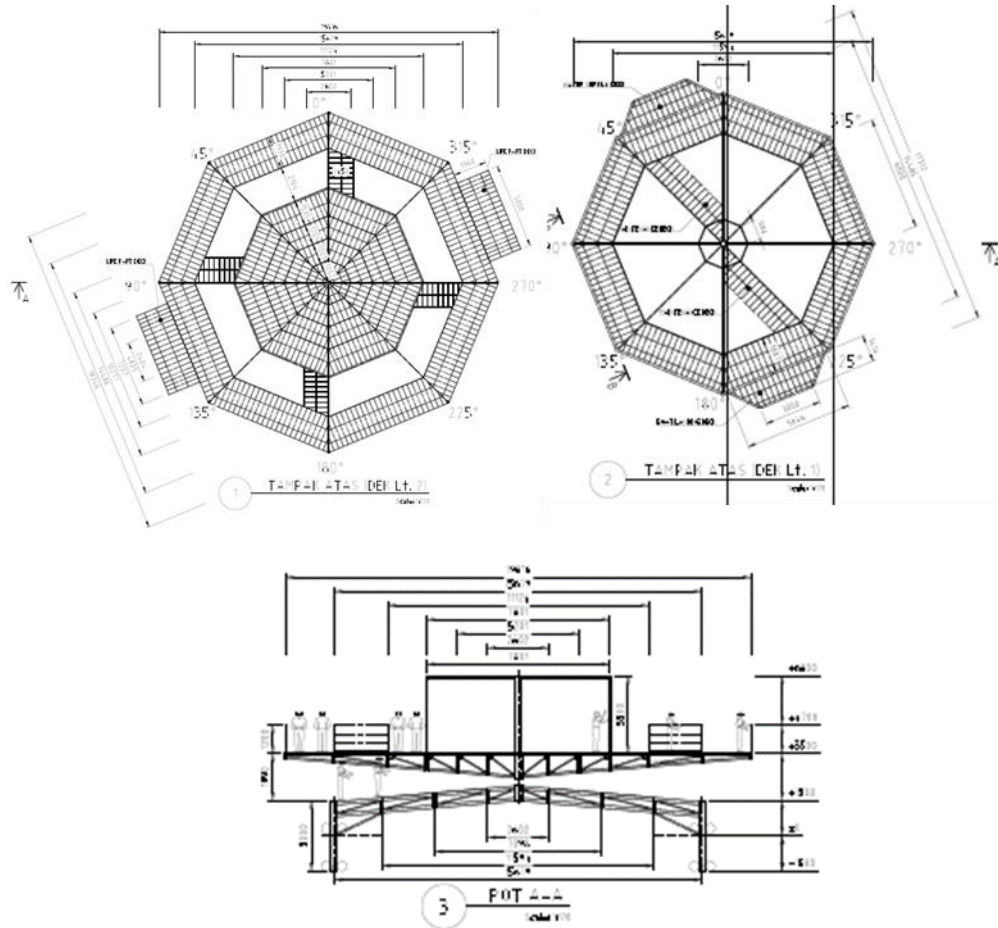
Analisa Gerakan struktur menggunakan *software* SACS dengan tumpuan struktur menggunakan *spring*. *Spring* digunakan untuk mengakomodasi Gerakan *heave*, *roll*, dan *pitch*. Gerakan *heave*, *roll*, dan *pitch* digunakan sebagai simulasi gerakan struktur kondisi sebenarnya. Hasil dari Analisa perhitungan umur kelelahan struktur dapat digunakan sebagai perkiraan umur struktur berdasarkan kondisi lingkungan yang diberikan.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Konfigurasi *Design*

#### 4.1.1 Data

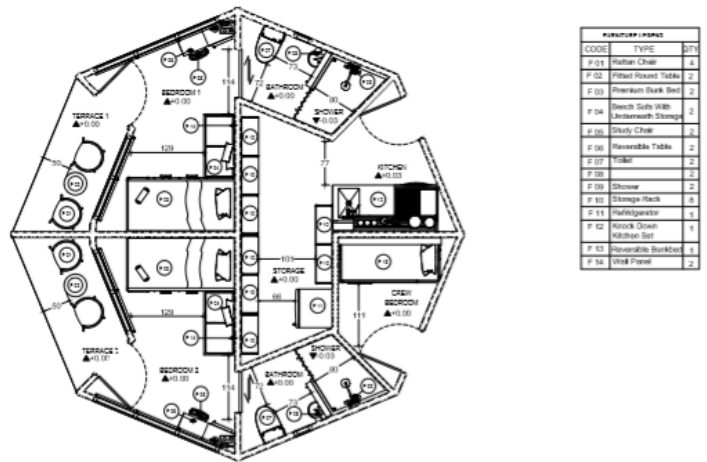


Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

**Gambar 4.1** KJA OFITS Tampak Atas Top Deck (kiri), Lower Deck (kanan), dan Tampak Samping

Untuk tata letak *furniture* di dalam hotel/*General Arrangement* Hotel dapat dilihat pada Gambar 4.2



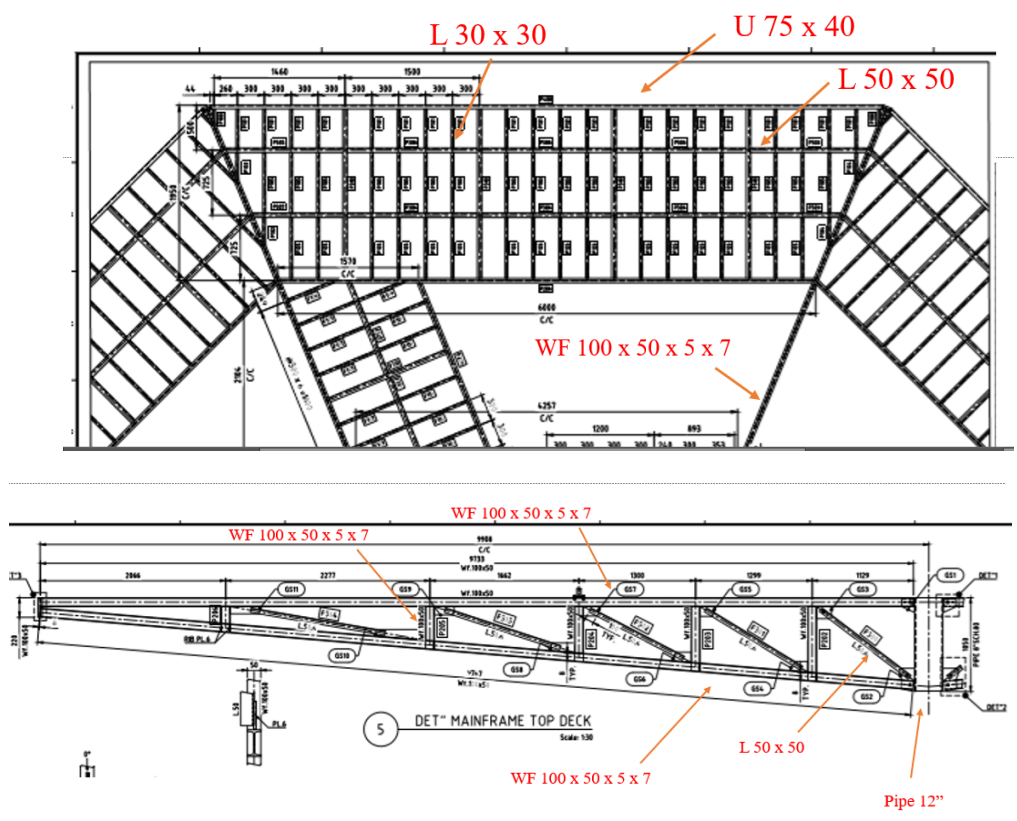


FURNITURE / FINISH		
CODE	TYPE	QTY
F 01	Roller Chair	4
F 02	Folding Round Table	2
F 03	Pleasant Bed Bed	2
F 04	Search Sofa With Underneath Storage	2
F 05	Study Chair	2
F 06	Reversible Table	2
F 07	Table	2
F 08		2
F 09	Shower	2
F 10	Storage Rack	8
F 11	Hairdryer	1
F 12	Knock Down Mattress Set	1
F 13	Reversible Bookcase	1
F 14	USB Port	2

Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

Gambar 4.2 General Arrangement Hotel

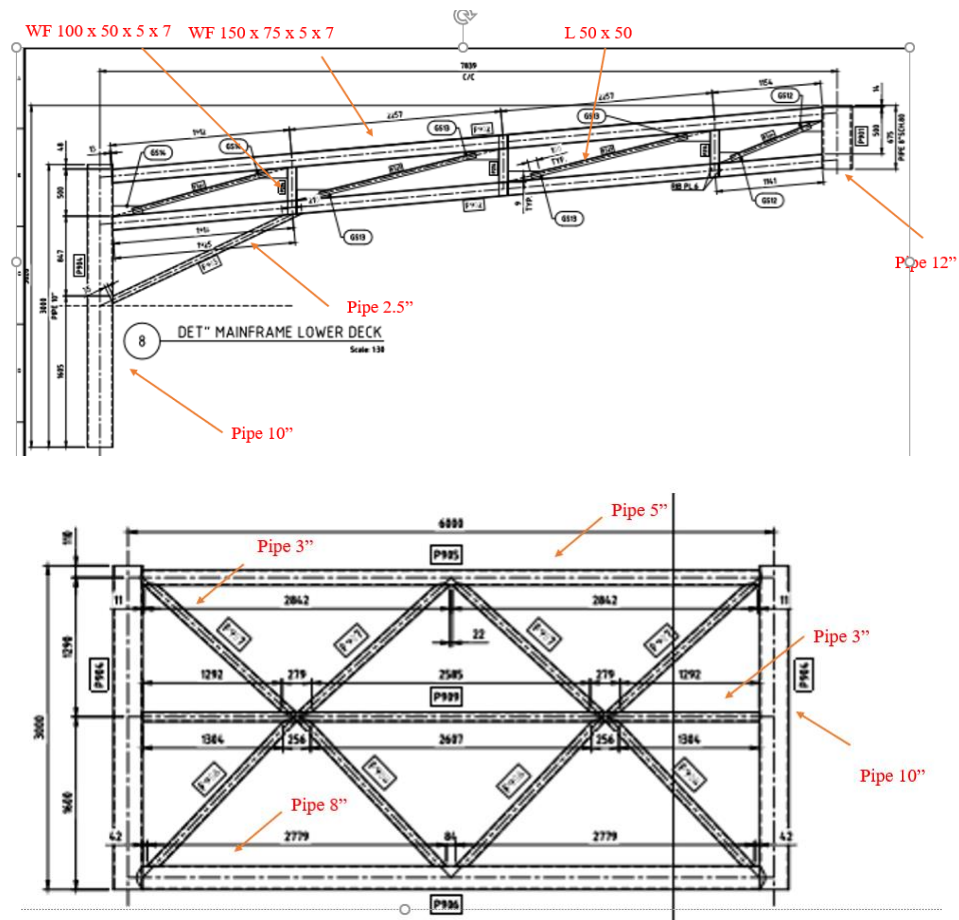
- Material yang digunakan untuk struktur Top Deck dapat dilihat pada Gambar 4.3



Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

Gambar 4.3 Tampak Atas Top Deck (Atas) dan Tampak Samping (Bawah)

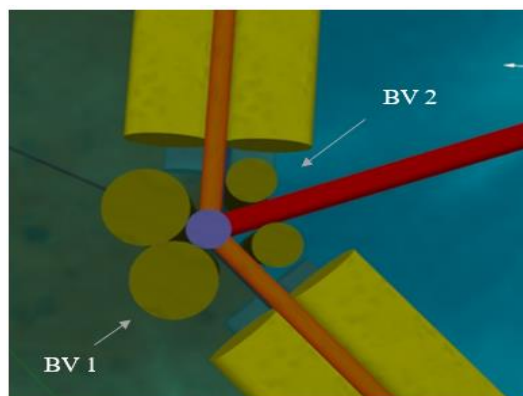
- Material yang digunakan untuk struktur *Lower Deck* dapat dilihat pada Gambar 4.4

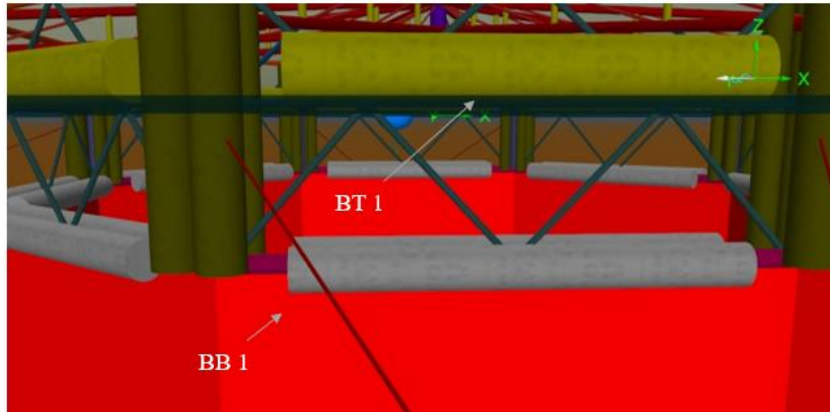


Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

**Gambar 4.4** *Lower Deck* Tampak Samping (Atas) dan *Buoyancy Frame* Tampak Samping (Bawah)

- Untuk Sistem *Buoyancy*, menggunakan material HDPE, untuk tata letak Sistem *Buoyancy* dapat dilihat pada Gambar 4.5





Sumber : Penulis

**Gambar 4.5** Sistem *Buoyancy* Vertikal (Atas) dan Sistem *Buoyancy* Horizontal (Bawah)

**Tabel 4.1** Ukuran *Buoyancy System*

HDPE	Diameter (m)	Thickness (m)	Panjang (m)	Jumlah
Buoy V1	0,498	0,025	3	16
Buoy V2	0,288	0,025	3	16
Buoy T	0,635	0,025	4,5	16
Buoy B	0,449	0,025	4,5	16

Sumber : Penulis

- Untuk jaring yang dipakai adalah jaring yang ada di pasaran, pemilihan jaring yang dipakai adalah jaring dengan bahan *Polyethylene*. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.6



Sumber : Penulis

**Gambar 4.6** Spesifikasi Jaring yang dipakai KJA OF ITS

Dengan spesifikasi jaring :

Dimensi mata jaring : 1,25 x 1,25 inch

Material : *Black Polyethylene Mesh*

PMSF : 120 (lbs/1000 sq ft)

- *Live Load*

*Live load* merupakan beban dari 10 orang karyawan dan tamu hotel. Diasumsikan 1 orang memiliki massa 100 Kg, maka berat total :

*Live Load* : 1 ton

- *Data Lingkungan*

Berikut adalah data lingkungan perairan laut Pantai Sendang Biru, Malang

**Tabel 4.2** Data Lingkungan Pantai Sendang Biru, Malang

Date	Time	Wave Direction (TN)	Wave Direction	Hs (m)	H1/10 (m)	H1/100 (m)	Ptot (s)	Tp	Tz
1/1/2010	0	181.08	S	0.49	0.63	0.82	4.03	2.942258	2.234668
1/1/2010	1	181.08	S	0.5	0.63	0.83	4.06	2.972129	2.257355
1/1/2010	2	181.08	S	0.5	0.64	0.84	4.08	2.972129	2.257355
1/1/2010	3	181.08	S	0.51	0.65	0.85	4.11	3.001703	2.279817
1/1/2010	4	181.08	S	0.51	0.65	0.86	4.14	3.001703	2.279817
1/1/2010	5	181.08	S	0.52	0.66	0.87	4.16	3.030989	2.30206
1/1/2010	6	181.08	S	0.52	0.66	0.87	4.19	3.030989	2.30206
1/1/2010	7	181.08	S	0.53	0.68	0.89	4.24	3.059994	2.324089
1/1/2010	8	181.08	S	0.55	0.69	0.91	4.28	3.117195	2.367534
1/1/2010	9	181.08	S	0.56	0.71	0.93	4.32	3.145406	2.38896
1/1/2010	10	181.08	S	0.57	0.72	0.95	4.37	3.173365	2.410196
1/1/2010	11	181.08	S	0.58	0.74	0.97	4.41	3.201081	2.431246
1/1/2010	12	181.08	S	0.59	0.75	0.99	4.45	3.228559	2.452115
1/1/2010	13	181.08	S	0.6	0.77	1.01	4.51	3.255804	2.472809
1/1/2010	14	181.08	S	0.61	0.78	1.03	4.57	3.282824	2.49333
1/1/2010	15	181.08	S	0.63	0.79	1.04	4.63	3.336207	2.533875
1/1/2010	16	181.08	S	0.64	0.81	1.06	4.7	3.36258	2.553906
1/1/2010	17	181.08	S	0.65	0.82	1.08	4.76	3.388749	2.573781
1/1/2010	18	181.08	S	0.66	0.84	1.1	4.82	3.414716	2.593504
1/1/2010	19	181.08	S	0.67	0.86	1.13	4.85	3.440488	2.613078
1/1/2010	20	181.08	S	0.69	0.88	1.15	4.88	3.491461	2.651792
1/1/2010	21	181.08	S	0.71	0.9	1.18	4.92	3.541701	2.689949
1/1/2010	22	181.08	S	0.72	0.92	1.21	4.95	3.566555	2.708826
1/1/2010	23	181.08	S	0.74	0.94	1.23	4.99	3.615751	2.746191
2/1/2010	0	181.08	S	0.76	0.96	1.26	5.02	3.664287	2.783054

Sumber : BMKG Perak, Surabaya

Data lingkungan pada Tabel 4.2 merupakan data yang sudah diolah oleh BMKG Perak, dapat dilihat bahwa setiap jam sudah diketahui Hs, arah gelombang dominan, H 1/10, H 1/100, dan Periode Total (Ptot). Padahal, untuk mencari umur kelelahan dibutuhkan jumlah kejadian (n) untuk setiap Hs dan Ptot tertentu. Maka dari itu diasumsikan bahwa dalam 1 jam terjadi gelombang dengan harga Hs, Ptot, dan arah yang sama. Untuk jumlah kejadian, dapat dicari dengan jumlah detik dalam 1 jam dibagi dengan Ptot gelombang. Maka hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.3

**Tabel 4.3** Data Lingkungan Pantai Sendang Biru, Malang

Date	Time	Wave Direction (TN)	Wave Direction	Hs (m)	H1/10 (m)	H1/100 (m)	Ptot (s)	Tp	Tz	n
1/1/2010	0	181.08	S	0.49	0.63	0.82	4.03	2.942258	2.234668	894
1/1/2010	1	181.08	S	0.5	0.63	0.83	4.06	2.972129	2.257355	887
1/1/2010	2	181.08	S	0.5	0.64	0.84	4.08	2.972129	2.257355	883
1/1/2010	3	181.08	S	0.51	0.65	0.85	4.11	3.001703	2.279817	876
1/1/2010	4	181.08	S	0.51	0.65	0.86	4.14	3.001703	2.279817	870
1/1/2010	5	181.08	S	0.52	0.66	0.87	4.16	3.030989	2.30206	866
1/1/2010	6	181.08	S	0.52	0.66	0.87	4.19	3.030989	2.30206	860
1/1/2010	7	181.08	S	0.53	0.68	0.89	4.24	3.059994	2.324089	850
1/1/2010	8	181.08	S	0.55	0.69	0.91	4.28	3.117195	2.367534	842
1/1/2010	9	181.08	S	0.56	0.71	0.93	4.32	3.145406	2.38896	834
1/1/2010	10	181.08	S	0.57	0.72	0.95	4.37	3.173365	2.410196	824
1/1/2010	11	181.08	S	0.58	0.74	0.97	4.41	3.201081	2.431246	817
1/1/2010	12	181.08	S	0.59	0.75	0.99	4.45	3.228559	2.452115	809
1/1/2010	13	181.08	S	0.6	0.77	1.01	4.51	3.255804	2.472809	799
1/1/2010	14	181.08	S	0.61	0.78	1.03	4.57	3.282824	2.49333	788
1/1/2010	15	181.08	S	0.63	0.79	1.04	4.63	3.336207	2.533875	778
1/1/2010	16	181.08	S	0.64	0.81	1.06	4.7	3.36258	2.553906	766
1/1/2010	17	181.08	S	0.65	0.82	1.08	4.76	3.388749	2.573781	757
1/1/2010	18	181.08	S	0.66	0.84	1.1	4.82	3.414716	2.593504	747
1/1/2010	19	181.08	S	0.67	0.86	1.13	4.85	3.440488	2.613078	743
1/1/2010	20	181.08	S	0.69	0.88	1.15	4.88	3.491461	2.651792	738
1/1/2010	21	181.08	S	0.71	0.9	1.18	4.92	3.541701	2.689949	732
1/1/2010	22	181.08	S	0.72	0.92	1.21	4.95	3.566555	2.708826	728
1/1/2010	23	181.08	S	0.74	0.94	1.23	4.99	3.615751	2.746191	722
2/1/2010	0	181.08	S	0.76	0.96	1.26	5.02	3.664287	2.783054	718

Sumber : BMKG Perak, Surabaya

Setelah semua data lingkungan selama 10 tahun tersebut diketahui jumlah kejadiannya, maka selanjutnya adalah membuat *wave scatter*.

*Wave Scatter* diperoleh dengan cara membuat pivot dari data lingkungan yang diperoleh. *Wave Scatter* dibedakan menjadi *Wave Scatter* semua arah dan setiap arah. Dalam membuat *Wave Scatter*, setiap Hs dan Ptot dibagi menjadi beberapa kelas, jumlah kejadian (n) setiap kelas akan dihitung jika gelombang memenuhi kriteria *range* per kelas. Sehingga, hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah.

**Tabel 4.4** *Wave Scatter* Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun

OMNI							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml, Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	6295332	1760462	96284	0	0	8152078	8152078
0,55 - 0,95	15219348	27966050	2036567	9963	521	45232449	53384527
0,95 - 1,35	85497	12650916	2793715	27272	2932	15560332	68944859
1,35 - 1,75	0	635901	1096096	93281	14790	1840068	70784927
1,75 - 2,15	0	10078	57473	132795	4688	205034	70989961
Jml. Kejadian	21600177	43023407	6080135	263311	22931	70989961	
Kumulatif	21600177	64623584	70703719	70967030	70989961		

**Tabel 4.5** *Wave Scatter* Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah SEE

SEE							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	676537	45282	0	0	0	721819	721819
0,55 - 0,95	1238208	1399319	78774	0	0	2716301	3438120
0,95 - 1,35	0	285649	70700	0	0	356349	3794469
1,35 - 1,75	0	0	2748	0	0	2748	3797217
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	3797217
Jml. Kejadian	1914745	1730250	152222	0	0	3797217	
Kumulatif	1914745	3644995	3797217	3797217	3797217		

**Tabel 4.6** *Wave Scatter* Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah SE

SE							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	878401	8036	0	0	0	886437	886437
0,55 - 0,95	5282872	5189184	10521	0	0	10482577	11369014
0,95 - 1,35	69732	6525498	205422	0	0	6800652	18169666
1,35 - 1,75	0	237923	314136	0	0	552059	18721725
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	18721725
Jml. Kejadian	6231005	11960641	530079	0	0	18721725	
Kumulatif	6231005	18191646	18721725	18721725	18721725		

**Tabel 4.7** *Wave Scatter* Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah SSE

SSE							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	424540	21437	0	0	0	445977	445977
0,55 - 0,95	1231163	842550	63795	0	0	2137508	2583485
0,95 - 1,35	864	938715	131976	2416	0	1073971	3657456
1,35 - 1,75	0	22314	67631	0	0	89945	3747401
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	3747401
Jml. Kejadian	1656567	1825016	263402	2416	0	3747401	
Kumulatif	1656567	3481583	3744985	3747401	3747401		

**Tabel 4.8** *Wave Scatter* Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah S

S							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	3439573	699364	4639	0	0	4143576	4143576
0,55 - 0,95	6094004	16618914	1314758	3621	0	24031297	28174873
0,95 - 1,35	0	3006587	1446551	3471	0	4456609	32631482
1,35 - 1,75	0	23836	88670	3459	0	115965	32747447
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	32747447
Jml. Kejadian	9533577	20348701	2854618	10551	0	32747447	
Kumulatif	9533577	29882278	32736896	32747447	32747447		

**Tabel 4.9** *Wave Scatter* Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah SSW

SSW							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	732240	591748	7727	0	0	1331715	1331715
0,55 - 0,95	764741	1765050	144970	0	0	2674761	4006476
0,95 - 1,35	5204	427218	264425	0	0	696847	4703323
1,35 - 1,75	0	15915	28448	6946	0	51309	4754632
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	4754632
Jml. Kejadian	1502185	2799931	445570	6946	0	4754632	
Kumulatif	1502185	4302116	4747686	4754632	4754632		

**Tabel 4.10** *Wave Scatter* Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah SW

SW							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	16263	71120	54028	0	0	141411	141411
0,55 - 0,95	147662	220486	11698	0	0	379846	521257
0,95 - 1,35	2709	149388	27238	11022		190357	711614
1,35 - 1,75	0	10916	21295	11772	8699	52682	764296
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	764296
Jml. Kejadian	166634	451910	114259	22794	8699	764296	
Kumulatif	166634	618544	732803	755597	764296		

**Tabel 4.11** *Wave Scatter* Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah WSW

WSW							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	33481	45435	13196	0	0	92112	92112
0,55 - 0,95	123326	308205	29335	4086	0	464952	557064
0,95 - 1,35	6988	626667	91228	0	0	724883	1281947
1,35 - 1,75	0	287958	384815	30720	0	703493	1985440
1,75 - 2,15	0	10078	41965	89686	2104	143833	2129273
Jml. Kejadian	163795	1278343	560539	124492	2104	2129273	
Kumulatif	163795	1442138	2002677	2127169	2129273		

**Tabel 4.12** *Wave Scatter* Pantai Sendang Biru, Malang Selama 10 Tahun Arah W

W							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	94297	278040	16694	0	0	389031	389031
0,55 - 0,95	337372	1622342	382716	2256	521	2345207	2734238
0,95 - 1,35	0	691194	556175	10363	2932	1260664	3994902
1,35 - 1,75	0	37039	188353	40384	6091	271867	4266769
1,75 - 2,15	0	0	15508	43109	2584	61201	4327970
Jml. Kejadian	431669	2628615	1159446	96112	12128	4327970	
Kumulatif	431669	3060284	4219730	4315842	4327970		

Hasil setelah mengolah data lingkungan adalah menjadi *Wave Scatter* untuk setiap arah , yang akan digunakan sebagai *fatigue input software SACS*.

- Konektor

Konektor pada struktur KJA OFITS merupakan silinder yang memiliki fungsi sebagai penyambung antara struktur *top deck* dan *lower deck*. *Connector* ini memiliki dimensi sebagai berikut:

**Tabel 4.13** Dimensi Konektor Antara Top Deck dan Lower Deck

OD (m)	Wall Thickness (m)
0,4	0,05

Sumber : Penulis



## 4.2 Perhitungan Berat Yang Bekerja Pada Struktur

Berat perhitungan pada struktur diperoleh dari volume benda dikalikan dengan massa jenis nya. Untuk berat *furniture*, *railing*, dan jaring dihitung berdasarkan berat masing-masing.

**Tabel 4.14** Rangkuman Berat Pada Struktur

No.	Nama Bagian	Massa (kg)
1	<i>Top Deck</i>	6120
2	<i>Lower Deck</i>	4460
3	<i>Connector</i>	350
4	<i>Railing</i>	1540
5	<i>Boat Landing</i>	500
6	<i>Buoyancy Frame</i>	3940
7	<i>Floater</i>	5350
8	<i>Furniture Hotel</i>	2580
9	Atap Hotel	420
10	Jaring dan <i>Sinker</i>	830
11	Plat Penyambung	5000
Total		31080

Sumber : Penulis

## 4.3 Perhitungan Draft Struktur

Perhitungan *draft* diperlukan untuk mengetahui seberapa banyak struktur yang tercelup saat ter-*install* di laut.

**Tabel 4.15** Ringkasan Perhitungan Gaya Angkat Struktur

Sarat (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )	Displacement (ton)
10	3,11	3,19
20	7,37	7,56
30	11,01	11,29
40	14,12	14,47
50	15,31	15,70
60	15,79	16,19
70	16,27	16,67
80	16,74	17,16
90	17,22	17,65
100	17,70	18,14
110	18,17	18,63
120	18,65	19,11
130	19,30	19,78
140	22,50	23,07
150	26,98	27,66
160	32,08	32,88
170	36,10	37,01
180	40,56	41,57
190	43,74	44,84
200	44,38	45,48

Sumber : Penulis

Berikut adalah perhitungan *draft* struktur :

$$\Delta = \nabla \times 1.025$$

$$\Delta = 32.08 \text{ m}^3 \times 1.025 \text{ ton/m}^3$$

$$\Delta = 32.88 \text{ ton}$$

**Tabel 4.16** Perhitungan *Draft* Struktur

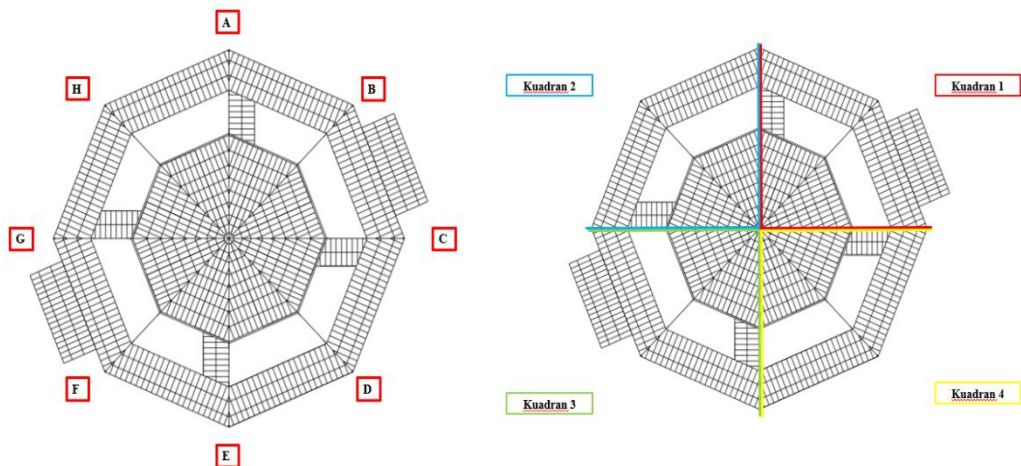
Nama	Total Berat (ton)
Berat Total + <i>Live Load</i> (1 ton)	32,08
Displacement	32,8
Cadangan Displacement	0,8

Sumber : Penulis

*Draft* struktur dalam kondisi operasi adalah 1,6 m.

### 4.3 Perhitungan CoG, CoB, dan CoF

Perhitungan *centre of gravity* berdasarkan model struktur keramba jaring apung menggunakan software AutoCAD dalam bentuk 2-dimensi. Model struktur dibagi menjadi beberapa bagian berupa *top deck*, *lower deck*, dan hotel. Data struktur yang didapatkan berupa data struktur keramba jaring apung dalam kondisi operasi.



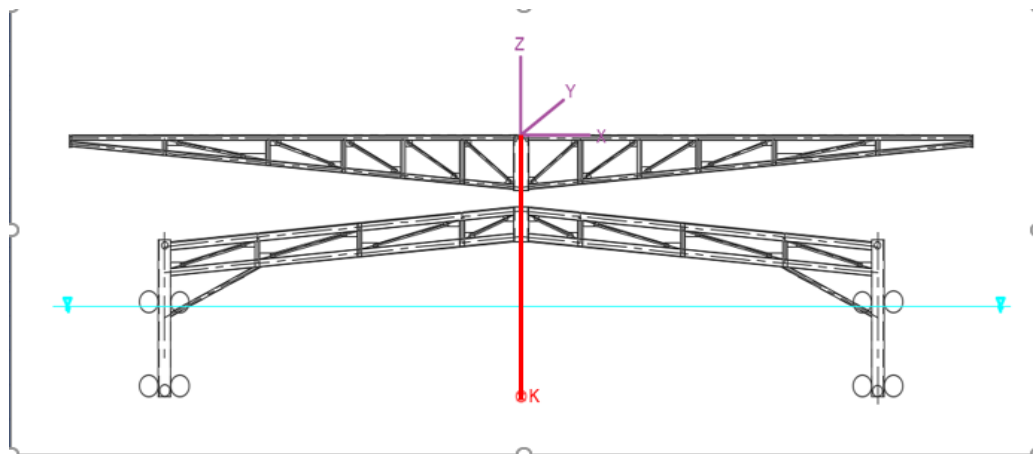
Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

**Gambar 4.7** Pembagian Asumsi Kuadran Untuk Perhitungan CoG dan CoB

Dalam memudahkan pengerjaan mencari titik pusat gravitasi, struktur KJA OFITS yang berbentuk segi-delapan diasumsikan sebagai kuadran lingkaran, yaitu kuadran 1, 2, 3, dan 4. Pada setiap kuadran terdapat dua sisi sehingga keseluruhan

struktur empat kuadran memiliki delapan sisi. Kuadran 1 sebagai representasi sisi A dan sisi B. Kuadran 2 sebagai representasi sisi C dan sisi D. Kuadran 3 sebagai representasi sisi E dan sisi F. Dan kuadran 4 sebagai representasi sisi G dan sisi H. Berikut adalah asumsi sisi pada struktur KJA OF ITS.

Acuan titik sumbu x, y, dan z pada struktur diasumsikan pada bagian lantai di top deck sebagai titik (0,0,0). Keseluruhan bagian-bagian material pada struktur mengacu pada titik tersebut untuk mendapatkan hasil CoG dan CoB.



Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

**Gambar 4.8** Titik Acuan Struktur KJA

#### 4.3.1 CoG (*Center of Gravity*)

Perhitungan titik pusat gravitasi dilakukan saat kondisi operasi untuk mengetahui kesetimbangan struktur. Perhitungan titik berat dilakukan pada setiap dek dan komponen-komponen berat lainnya. Berikut adalah perhitungan titik berat yang telah diakumulasikan pada tiap dek dan komponen berat yang ada di setiap dek. Tabulasi perhitungan titik berat dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut.

**Tabel 4.17** Tabulasi *Centre of Gravity* KJA OFITS Kondisi Operasi

COG Ocean Farm ITS								
No	Nama Bagian	Massa (ton)	Momen X (ton.m)	Momen Y (ton.m)	Momen Z (ton.m)	X (m)	Y (m)	Z(m)
1	Top Deck	6,12	0,00	0,00	-0,55	0,0	0,00	-0,09
2	Connector	0,35	0,00	0,00	-0,41	0,0	0,00	-1,18
3	Railing	1,54	0,00	0,00	0,92	0,0	0,00	0,60
4	Lower Deck	4,46	0,00	0,00	-8,97	0,0	0,00	-2,01
5	Boat Landing	0,50	0,00	0,00	-1,25	0,0	0,00	-2,52
6	Buoyancy Frame	3,94	0,00	0,00	-15,05	0,0	0,00	-3,82
7	Floater	5,35	0,00	0,00	-20,73	0,0	0,00	-3,88
8	Furniture Hotel	2,58	2,75	-0,10	2,54	1,06	-0,04	0,98
9	Jaring	0,83	0,00	0,00	-6,07	0,0	0,00	-7,31
10	Atap Hotel	0,42	0,00	0,00	1,34	0,0	0,00	3,20
11	Plate Joint	5,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
		<b>31,08</b>	<b>2,75</b>	<b>-0,10</b>	<b>-48,23</b>			
<b>Titik COG</b>						<b>0,09</b>	<b>0,00</b>	<b>-1,55</b>

Sumber : Penulis

Berdasarkan Tabel 4.15, dapat dilihat dalam kondisi operasi nilai dari centre of gravity dengan menghitung komponen-komponen pada struktur adalah (0,09; 0,00; -1,55) m.

### 4.3.2 CoB (Center of Buoyancy)

Perhitungan *centre of buoyancy* untuk kondisi operasi merupakan komputasi *material take off* dari bagian *floater* dan *buoyancy frame* dengan mencari volume tercelup (*volume displacement*) pada sarat air kondisi operasi sebesar 1.6 m. Perhitungan dilanjutkan dengan mencari momen pada setiap sumbu-x, y dan z yang merupakan perkalian antara volume yang tercelup dengan nilai sumbu-x, y dan z terhadap titik (0,0,0). Perhitungan selanjutnya berupa menentukan nilai *centre of*

*buoyancy* sumbu x, y dan z dengan nilai momen dibagi dengan volume tercelup. Berikut adalah tabulasi perhitungan *centre of buoyancy* pada kondisi operasi.

**Tabel 4.18** Tabulasi *Centre of Buoyancy* KJA OFITS Kondisi Operasi

COB Ocean Farm ITS								
No	Name of Part	Vol (m3)	MV X (m)	MV Y (m)	MV Z (m)	X (m)	Y (m)	Z(m)
1	Floater	29,46	0,00	0,00	-123,89	0,00	0,00	-4,21
2	Buoyancy Frame	2,63	0,00	0,00	-11,06	0,00	0,00	-4,21
COB		32,08	0,00	0,00	-135,0	0,0	0,0	-4,2
Displacement (ton)		32,88						

Sumber : Penulis

Berdasarkan Tabel 4.16, dapat dilihat dalam kondisi operasi nilai dari *centre of buoyancy* dengan menghitung komponen-komponen pada struktur adalah (0,00; 0,00; -4,20).

### 4.3.3 Perhitungan Jari-jari Metacenter dan Tinggi Metacenter

Perhitungan BM menggunakan persamaan di dalam buku Patel dan Witz (1991).

$$BM_y = \frac{I_{yy} + I_{ay}}{V} - \frac{\sum_i(L_{bi} \cdot V_i)}{V}, \text{ karena bentuk struktur simetris maka } BM_y = BM_x$$

**Tabel 4.19** Data Perhitungan BM

Data	Nilai	Satuan
Jumlah Inersia Luas (Ixx)	88,15	m <sup>4</sup>
Jumlah WPA x D <sup>2</sup> (Iax)	2.878,66	m <sup>4</sup>
Jumlah Volume x Lbi (L <sub>bi</sub> V <sub>i</sub> )	24,51	m <sup>4</sup>
Volume	32,08	m <sup>3</sup>

Sumber : Penulis

$$BM_x = \frac{88,15 \text{ m}^4 + 2.878,66 \text{ m}^4}{32,08 \text{ m}^3} - \frac{24,51 \text{ m}^4}{32,08 \text{ m}^3}$$

$$BM_x = 91,7 \text{ m}$$

Setelah mendapatkan BM, maka sekarang bisa didapatkan nilai  $MG$  dimana:

$$MG = BM + KB - KG$$

$$MG = 91,7 \text{ m} + 0,8 \text{ m} - 3,45 \text{ m}$$

$$MG = 89,05 \text{ m}$$

#### 4.3.4 CoF (Center of Flotation)

*Center of Flotation* merupakan titik pusat gravitasi dari WPA (Water Plane Area) dan merupakan titik dimana struktur terapung miring secara longitudinal dan transversal. Karena dalam perhitungan CoG, CoG struktur tidak berada tepat di tengah (koordinat  $X=0 \text{ m}$ ,  $Y=0 \text{ m}$ ), maka dari itu struktur dipastikan miring. Untuk mencari sudut kemiringan struktur, dapat menggunakan persamaan :

$$\tan \theta = \frac{w \times d}{W \times MG_L}$$

dimana,

$w$  = massa benda yang dipindahkan (ton)

$d$  = jarak benda yang dipindahkan (m)

$W$  = massa keseluruhan struktur (ton)

$MG$  = tinggi metacenter (m)

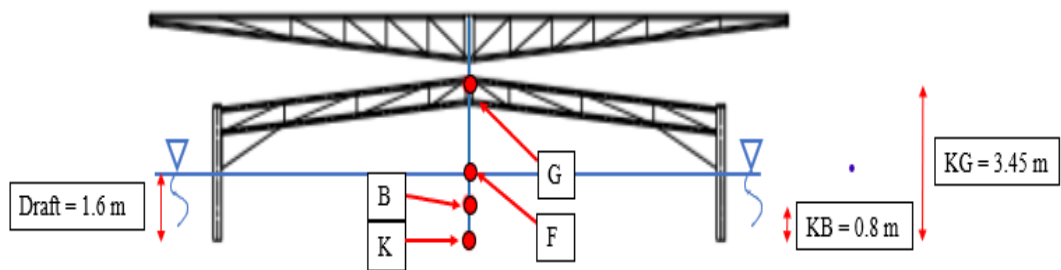
Penulis mengasumsikan bahwa awalnya struktur memiliki CoG dengan koordinat  $X=0 \text{ m}$   $Y=0 \text{ m}$  dan memindahkan hotel dengan jarak yang sesuai dengan titik CoG hotel. Sehingga dengan cara ini dapat mengetahui sudut kemiringan struktur apung.

$$\tan \theta = \frac{2,58 \text{ ton} \times 1,06 \text{ m}}{31,08 \text{ ton} \times 89,05 \text{ m}}$$

$$\tan \theta = 0,00099$$

$$\theta = 0,05 \text{ derajat}$$

Karena struktur hanya miring 0,05 derajat akibat massa hotel, maka titik F diasumsikan memiliki koordinat  $X=0 \text{ m}$   $Y=0 \text{ m}$   $Z=1,6 \text{ m}$  (sesuai *draft*).



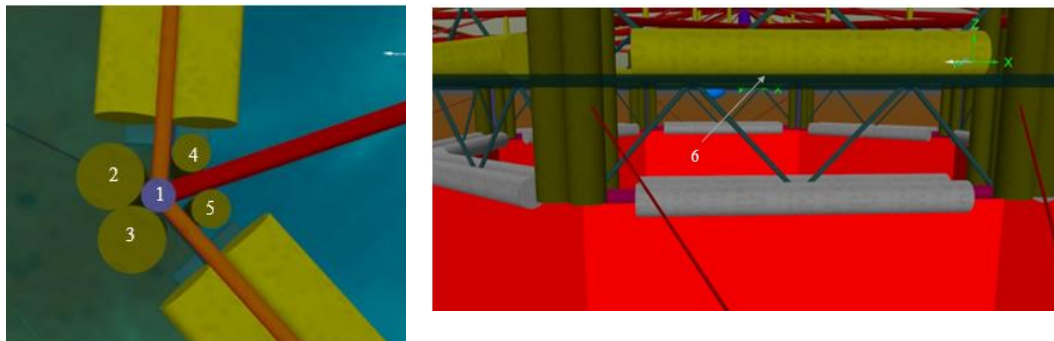
Sumber : Penulis

**Gambar 4.9** Letak Titik COG, COB, dan COF

#### 4.4 Perhitungan Kekakuan Struktur

Sebelum, perhitungan kekakuan struktur melakukan perhitungan jari-jari metacenter terlebih dahulu. Untuk kekakuan pada *heave* diperlukan perhitungan WPA, sedangkan untuk kekakuan *roll* dan *pitch* perlu menentukan titik *metacenter*.

##### 4.4.1 Perhitungan Kekakuan *Heave*



Sumber : Penulis

**Gambar 4.10** Konfigurasi Perhitungan Luas Bidang Garis Air

Data-data yang diperlukan untuk menghitung kekakuan *heave* adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.20** Data Perhitungan *Heave*

Deskripsi	Nilai
<i>D pipe buoyancy frame (1)</i>	10 inch = 0,254 m
<i>D floater kecil (4 dan 5)</i>	0,288 m
<i>D floater besar (2 dan 3)</i>	0,498 m
$\rho_{air}$	1,025 ton/m <sup>3</sup>
$g$	9,8 m/s <sup>2</sup>

Sumber : Penulis

Perhitungan *water plane area*:

$$\sum WPA = WPA_1 + WPA_2 + WPA_3 + WPA_4 + WPA_5 + WPA_6$$

$$\sum WPA = (\pi \times 0,127 \times 0,127) + (\pi \times 0,249 \times 0,249) + (\pi \times 0,249 \times 0,249) + (\pi \times 0,144 \times 0,144) + (\pi \times 0,144 \times 0,144) +$$

$$(\text{Luas WPA Buoyancy Frame Tengah}) + (\text{Luas WPA Buoyancy Tengah})$$

$$\sum WPA = 6,743 \text{ m}^2 \text{ (satu sisi)}$$

$$\sum WPA = 6,743 \text{ m}^2 \times 8$$

$$\sum WPA = 53,94 \text{ m}^2 \text{ (semua)}$$

- Perhitungan kekakuan *heave* untuk tiap sisi:

$$\sum k = \rho \cdot g \cdot A_{wp}$$

$$\sum k = 1,025 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 6,743 \text{ m}^2$$

$$\sum k = 67,73 \frac{\text{ton}}{\text{s}^2}$$

$$\sum k = 67,73 \text{ kN/m}$$

- Perhitungan kekakuan *heave* struktur keseluruhan:

$$\sum k = \rho \cdot g \cdot A_{wp}$$

$$\sum k = 1,025 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 53,94 \text{ m}^2$$

$$\sum k = 541,85 \frac{\text{ton}}{\text{s}^2}$$

$$\sum k = 541,85 \text{ kN/m}$$

#### 4.4.2 Perhitungan Kekakuan *Roll/Pitch*

Maka perhitungan k adalah:

$$k = \Delta \times M_{TG} = (\rho \times v) \times MG$$

$$k = \left( 1,025 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} \times 32,08 \text{ m}^3 \right) \times 89,05 \text{ m}$$

$$k = 2.928,57 \text{ ton m / rad atau } 28.700,01 \text{ kN m / rad}$$

Hasil perhitungan *hydrostatic stiffness*, nilai kekakuan spring *heave*, *roll*, dan *pitch* kemudian di-input ke dalam pemodelan pada *software SACS*.

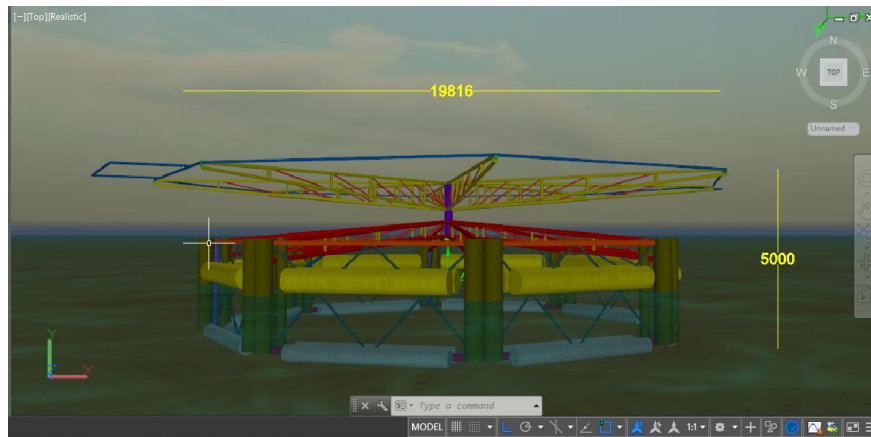
### 4.5 Analisis Pemodelan Numerik Komputer

#### 4.5.1 Pemodelan Struktur dengan *Software OrcaFlex*

Penentuan konfigurasi struktur berdasarkan data gambar Teknik yang didapatkan, namun dalam pemodelan di *software OrcaFlex* terdapat beberapa bagian struktur yang dimodifikasi dikarenakan *software OrcaFlex* hanya dapat memodelkan bentuk tubular saja. Pemodelan struktur akuakultur di *software*

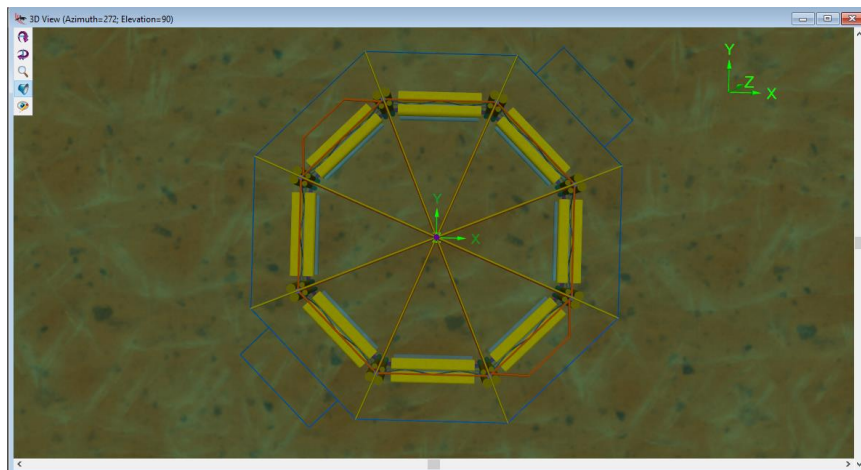


OrcaFlex untuk mendapatkan gaya tarikan yang disebabkan oleh sistem tambat akibat beban lingkungan.



Sumber : Penulis

**Gambar 4.11** Sketsa *Aquaculture* Tampak Samping

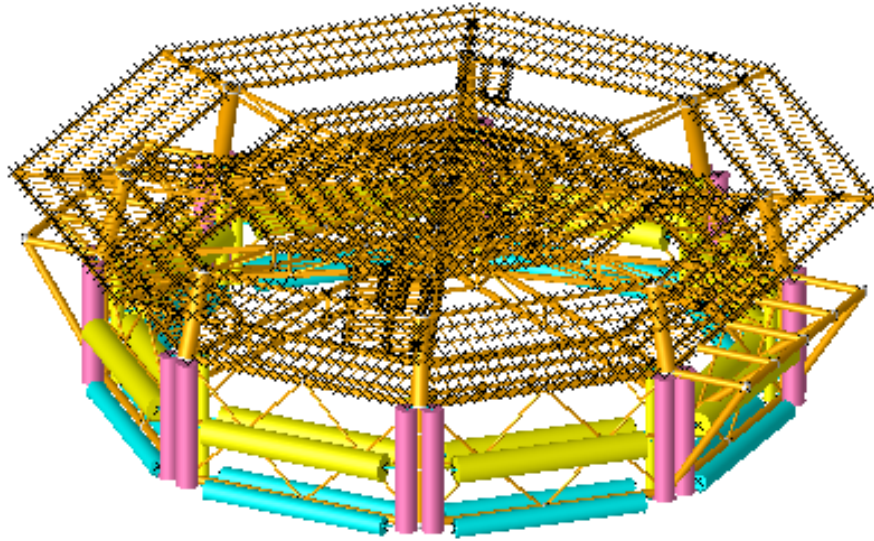


Sumber : Penulis

**Gambar 4.12** Sketsa *Aquaculture* Tampak Atas

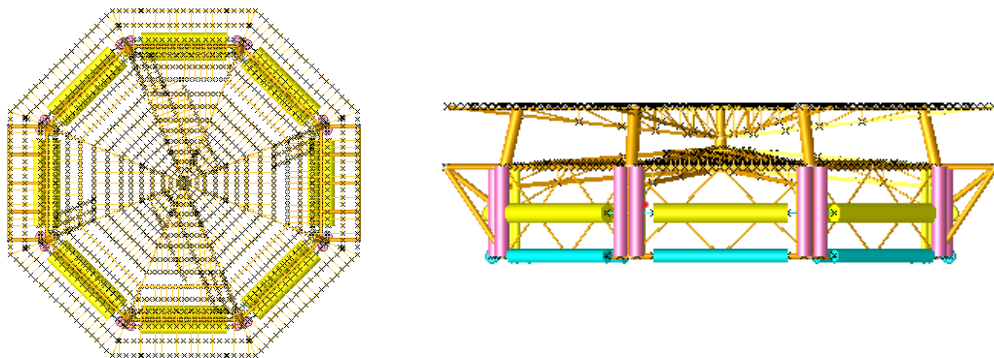
#### 4.5.2 Pemodelan Awal dan Pembebanan Struktur dengan *software* SACS

Dibawah ini merupakan pemodelan struktur KJA OFITS menggunakan *software* SACS berdasarkan data dan gambar Teknik. Dibawah ini adalah gambar pemodelan awal struktur,. Properties struktur KJA dapat berubah jika setelah dilakukan analisis kelelahan nilai kumulatif *damage* (D) nya melebihi 1.



Sumber : Penulis

**Gambar 4.13** Tampak Isometris Struktur KJA OF ITS



Sumber : Penulis

**Gambar 4.14** Tampak Atas Struktur KJA OF ITS (Kiri) dan Tampak Samping Struktur KJA OF ITS (Kanan)

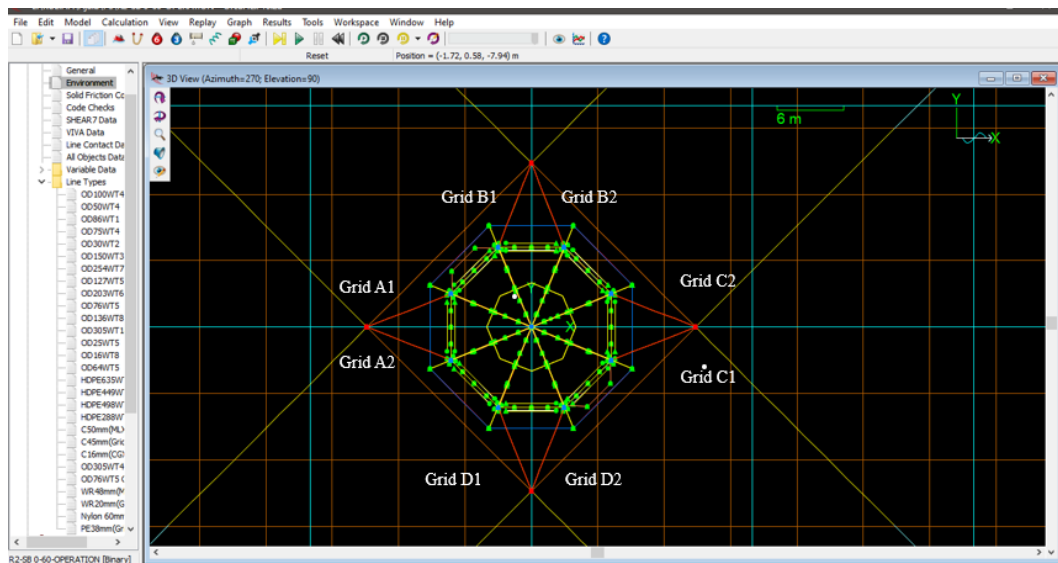
Setelah menginput data pembebanan pada *software*, didapatkan data pembebanan baru hasil komputasi numerik:

**Tabel 4.21** Data Hasil Pembebanan *Software* SACS

No.	Deskripsi	Berat (ton)
1	<i>Dead Load</i>	15,78
2	<i>Net + Sinker</i>	0,83
3	<i>Live Load</i> (10 orang @ 100kg)	1,01
5	<i>Spring</i>	0,24
6	<i>Stiff Plate</i>	4,94
7	<i>Railing</i>	1,535
8	<i>Hotel Load</i>	3,008
	a. <i>Equipment</i>	1,086
	b. <i>Floor</i>	0,094
	c. <i>Roof</i>	0,404
	d. <i>Wall Panel</i>	1,422
Total		31,79

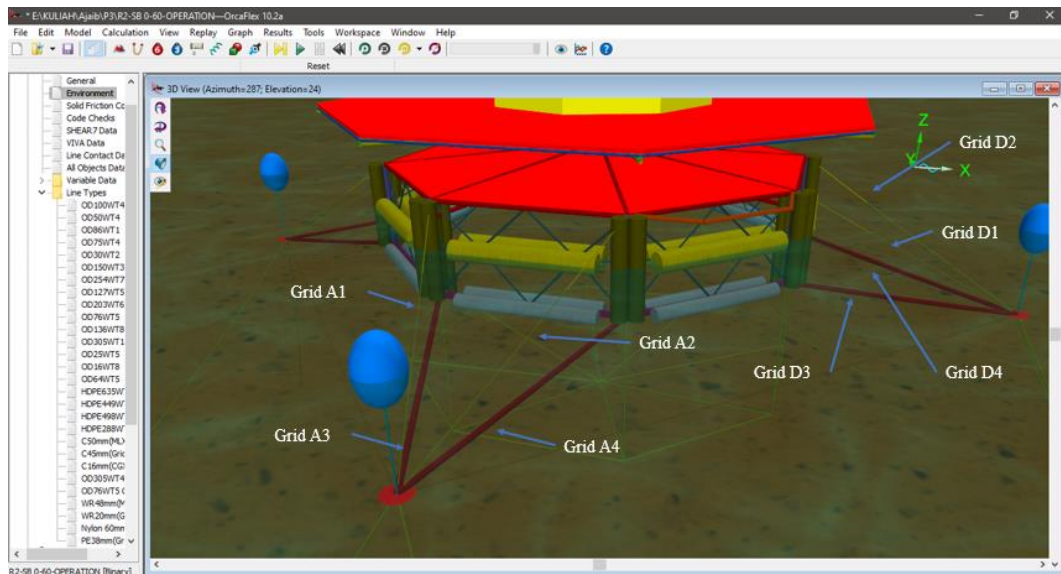
Sumber : Penulis

Untuk beban sistem tambat, didapatkan dari hasil *running Software* Orcaflex. Untuk konfigurasi sistem tambat dan penamaannya dapat dilihat pada Gambar 4.15 dan 4.16.



Sumber : Penulis

**Gambar 4.15** Gambar Konfigurasi Tampak Atas Sistem Tambat Struktur Akuakultur



Sumber : Penulis

**Gambar 4.16** Gambar Konfigurasi Tampak Samping Sistem Tampat Struktur Akuakultur

Data pembebanan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam *software* SACS.

Data yang dimasukkan adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.22** Data Hasil *Running Software* Orcaflex untuk Grid Dalam Atas

Hasil Tegangan - Grid Dalam Atas			
Grid A1	End A	86.30	OK
	End B	86.33	OK
Grid A2	End A	86.29	OK
	End B	86.32	OK
Grid B1	End A	34.44	OK
	End B	34.44	OK
Grid B2	End A	1.00	OK
	End B	0.99	OK
Grid C1	End A	0.90	OK
	End B	0.88	OK
Grid C2	End A	0.91	OK
	End B	0.89	OK
Grid D1	End A	0.99	OK
	End B	0.98	OK
Grid D2	End A	34.49	OK
	End B	34.50	OK
MAX Grid X12		Specification	
Tmax	Tallow	PP 50mm	
86.33	159	w(kg)	1.1
OK		MBL(kN)	264.975

Sumber : Penulis

**Tabel 4.23** Data Hasil *Running Software Orcaflex* untuk Grid Dalam Bawah

Hasil Tegangan - Grid Dalam Bawah

Grid A3	End A	431.76	OK
	End B	431.68	OK
Grid A4	End A	430.99	OK
	End B	430.92	OK
Grid B3	End A	57.34	OK
	End B	57.53	OK
Grid B4	End A	10.42	OK
	End B	17.36	OK
Grid C3	End A	3.22	OK
	End B	2.71	OK
Grid C4	End A	3.24	OK
	End B	3.00	OK
Grid D3	End A	12.29	OK
	End B	18.87	OK
Grid D4	End A	57.92	OK
	End B	58.10	OK
MAX Grid X34		Specification	
Tmax	Tallow	C-GR2 Stdlnk 45mm	
431.76	671	w(kg)	55
OK		MBL(kN)	1120.79

Sumber : Penulis

### Perhitungan Periode Natural Struktur

Perhitungan periode natural struktur diperlukan untuk menentukan metode apa yang paling cocok untuk menghitung umur kelelahan. Yang diperlukan untuk menghitung periode natural *heave* struktur adalah kekakuan dan total massa (massa struktur yang tercelup + massa tambah), sedangkan untuk periode natural *pitching/rolling* struktur adalah kekakuan dan total inersia (inersia struktur yang tercelup + inersia massa tambah). Berikut adalah tabel data yang diperlukan untuk menghitung periode natural.

**Tabel 4.24** Data Yang Diperlukan Untuk Menghitung Periode Natural

No	Nama Bagian	Total Massa (Ton)	Inersia Total Roll (Kg m <sup>2</sup> )	Inersia Total Pitch (Kg m <sup>2</sup> )
1	Massa Struktur	31,08	647.526,64	683.593,41
2	Massa Tambah	28,45	835.202,29	835.591,42
Jumlah		59,53	1.482.728,93	1.519.184,83

Sumber : Penulis

### 4.5.3 Periode Natural *Heave*

$$\omega_n = \sqrt{\frac{K_{Heave}}{M_{Struktur} + M_{Added\ Mass}}}$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{541,85}{(59,5 \times 9,8)}}$$

$$\omega_n = 0,964 \text{ rad/detik}$$

$$T_n = \frac{2\pi}{\omega_n}$$

$$T_n = \frac{2\pi}{0,956}$$

$$T_n = 6,519 \text{ detik}$$

Jadi, periode natural *heave* struktur adalah 6,519 detik

### 4.5.4 Periode Natural *Roll*

$$\omega_n = \sqrt{\frac{K_{Roll}}{I_{Total\ Roll} + I_{Added\ Mass}}}$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{28.700,01}{1.482.728,93}}$$

$$\omega_n = 1,405 \text{ rad/detik}$$

$$T_n = \frac{2\pi}{\omega_n}$$

$$T_n = \frac{2\pi}{1,405}$$

$$T_n = 4,471 \text{ detik}$$

Jadi, periode natural *Roll* struktur adalah 4,471 detik

#### 4.5.5 Periode Natural *Pitch*

$$\omega_n = \sqrt{\frac{K_{Pitch}}{I_{Total\ Pitch} + I_{Added\ Mass}}}$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{28.700,01}{1.519.184,83}}$$

$$\omega_n = 1,388 \text{ rad/detik}$$

$$T_n = \frac{2\pi}{\omega_n}$$

$$T_n = \frac{2\pi}{1,388}$$

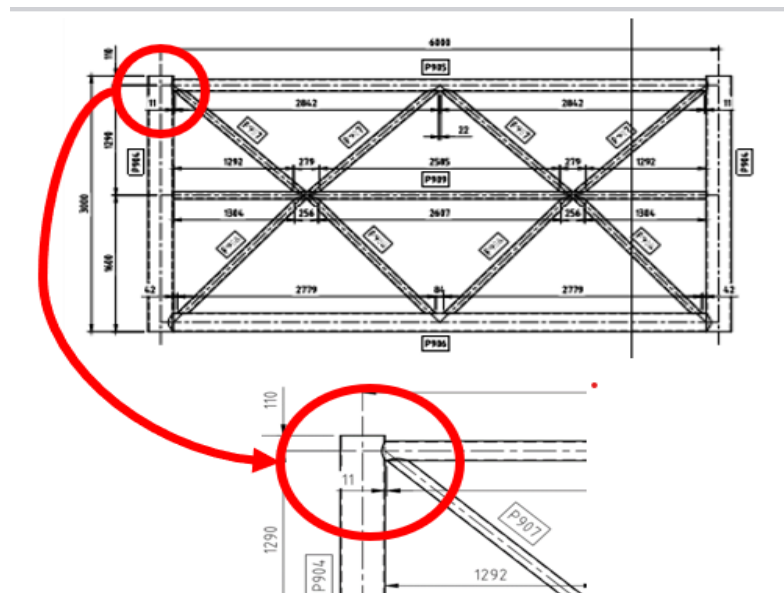
$$T_n = 4,525 \text{ detik}$$

Jadi, periode natural *Roll* struktur adalah 4,525 detik

#### 4.6 Perhitungan *Stress Concentration Factor (SCF)*

Perhitungan SCF berdasarkan persamaan DNVGL-RP-0005, dihitung pada setiap titik/*joint* di bagian lower deck.

##### a. Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Atas



Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

**Gambar 4.17** Letak *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Atas

**Tabel 4.25** Data *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Atas

OD/T	25
OD/t	15
Sudut	43
OD Chord (D) (mm)	127
OD Brace (d) (mm)	76,2
T (mm)	5,08
t (mm)	5,08
L (mm)	6000
g (mm)	11
B	0,6
$\Gamma$	12,5
T	1
A	94,49
$\Xi$	0,09

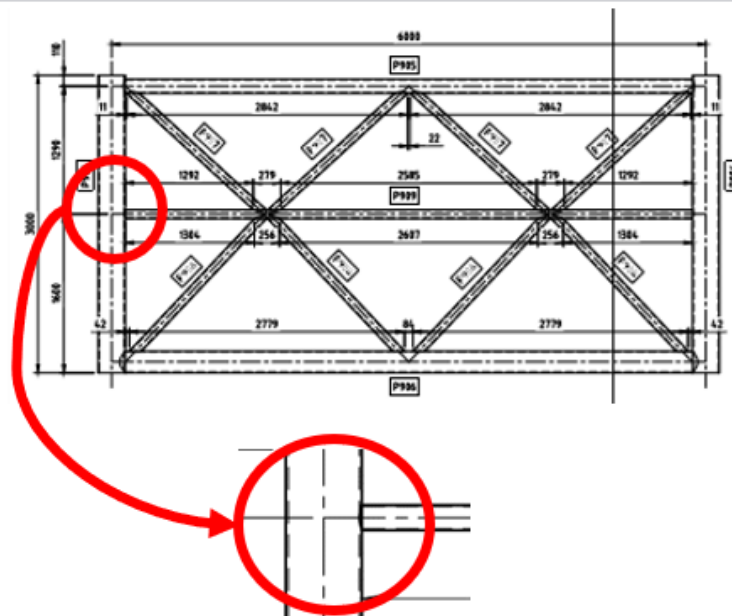
Sumber : Penulis

**Tabel 4.26** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Atas

Hasil SCF			
SCF IPB	2,97	SCF OPB	3,23

Sumber : Penulis

b. Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah



Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

**Gambar 4.18** Letak *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah



**Tabel 4 27** Data *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah

OD/T	20
OD/t	15
Sudut	90
OD Chord (D) (mm)	254
OD Brace (d) (mm)	76,2
T (mm)	12,7
t (mm)	5,08
L (mm)	3000
g (mm)	11
$\beta$	0,3
$\gamma$	10
$\tau$	0,4
$\alpha$	23,62
$\xi$	0,043

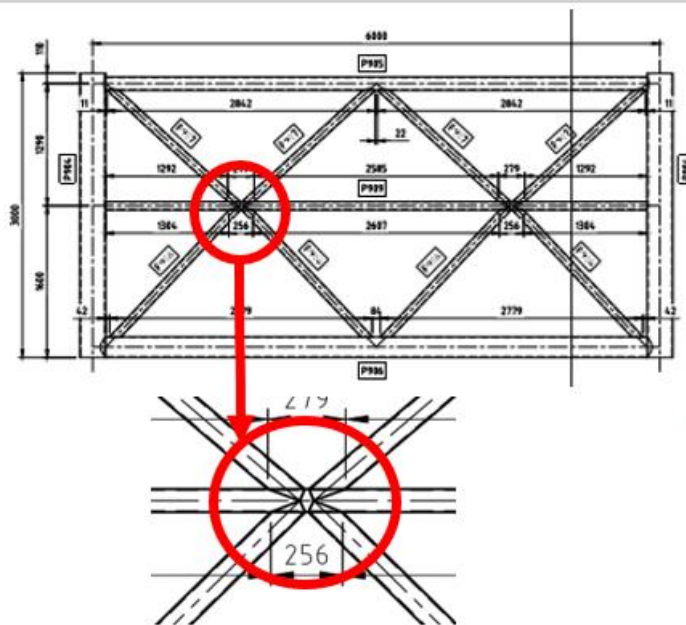
Sumber : Penulis

**Tabel 4.28** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Tengah

Hasil SCF			
SCF IPB	1,18	SCF OPB	2,02

Sumber : Penulis

c. Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah (*Double K-Brace*)



Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

**Gambar 4.19** Letak *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah (*Double K-Brace*)

**Tabel 4.29** Data *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah (*Double K-Brace*)

OD/T	15
OD/t	15
Sudut	43
OD Chord (D) (mm)	76,2
OD Brace (d) (mm)	76,2
T (mm)	5,08
t (mm)	5,08
L (mm)	6000
g (mm)	11
$\beta$	1
$\gamma$	7,5
$\tau$	1
$\alpha$	157,48
$\xi$	0,14

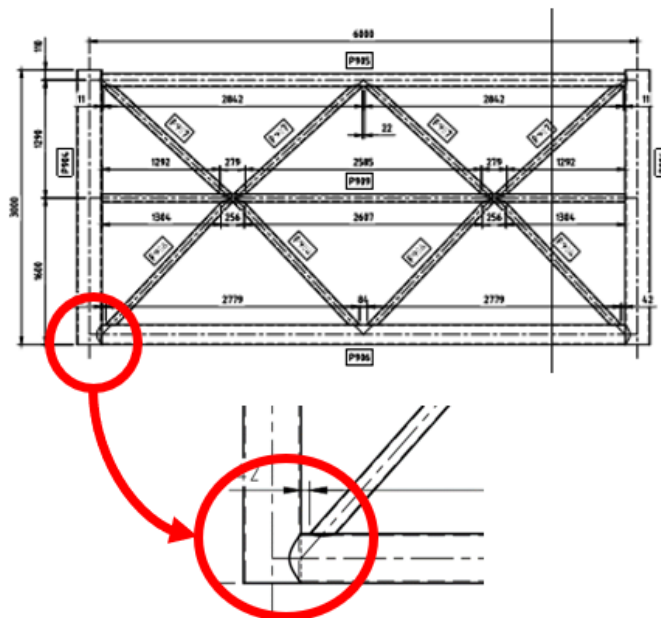
Sumber : Penulis

**Tabel 4.30** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Tengah (*Double K-Brace*)

Hasil SCF			
SCF IPB	2,11	SCF OPB	2,63

Sumber : Penulis

d. Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah



Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

**Gambar 4.20** Letak *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah

**Tabel 4.31** Data *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah

OD/T	33,867
OD/t	15
Sudut	47
OD Chord (D) (mm)	203,2
OD Brace (d) (mm)	76,2
T (mm)	6
t (mm)	5,08
L (mm)	6.000
g (mm)	42
$\beta$	0,375
$\gamma$	16,93
$\tau$	0,8467
$\alpha$	59,06
$\xi$	0,21

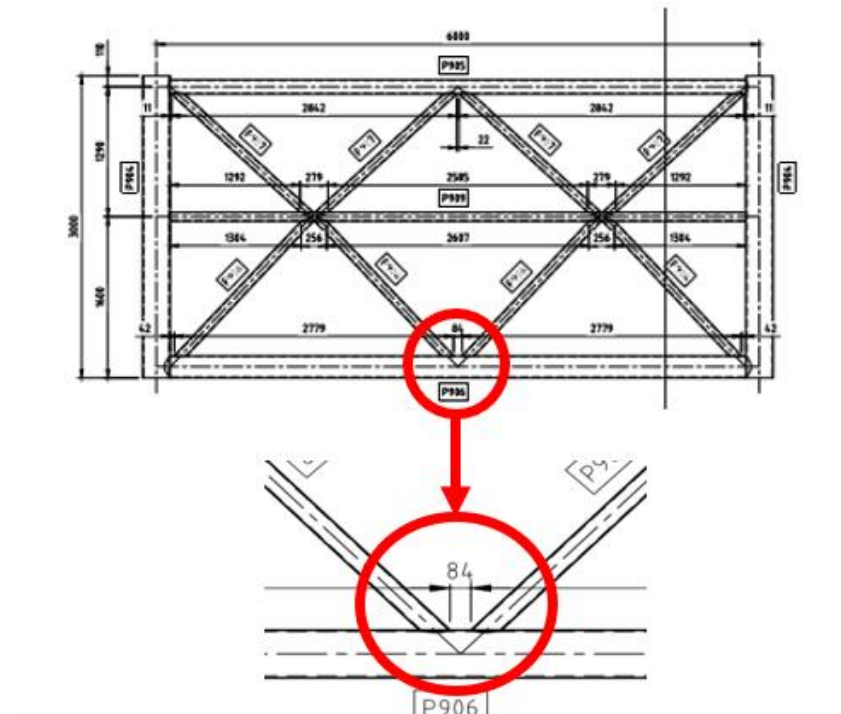
Sumber : Penulis

**Tabel 4.32** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Bawah

Hasil SCF			
SCF IPB	3,05	SCF OPB	3,31

Sumber : Penulis

e. Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah (*K Brace*)



Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

**Gambar 4.21** Letak *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah (*K Brace*)

**Tabel 4.33** Data *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah (*K Brace*)

OD/T	33,867
OD/t	15
Sudut	47
OD Chord (D) (mm)	203,2
OD Brace (d) (mm)	76,2
T (mm)	6
t (mm)	5,08
L (mm)	6000
g (mm)	84
$\beta$	0,375
$\gamma$	16,93
$\tau$	0,8467
$\alpha$	59,06
$\xi$	0,41

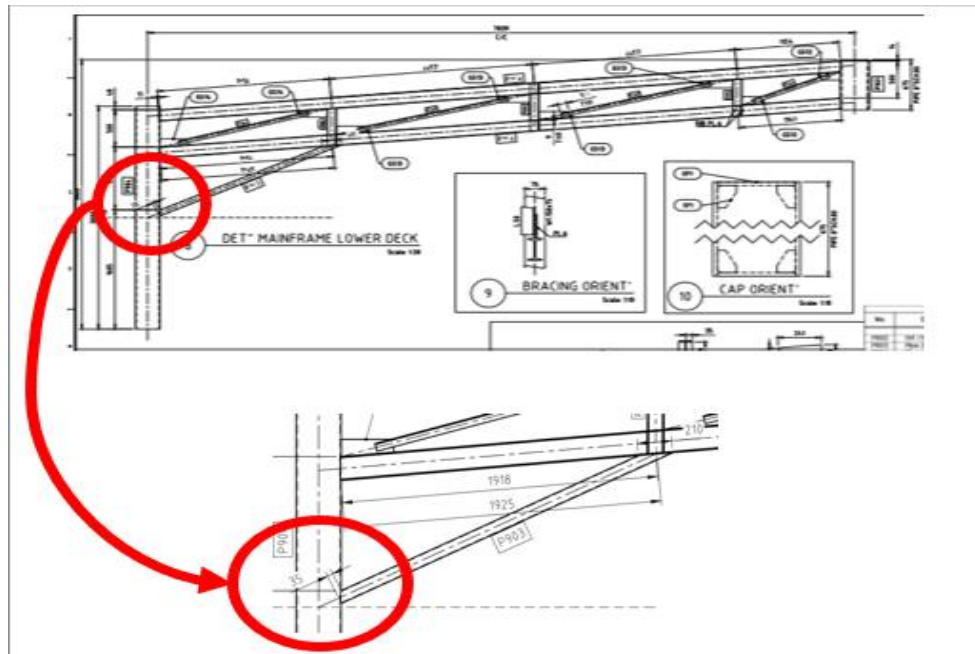
Sumber : Penulis

**Tabel 4.34** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Bawah (*K Brace*)

Hasil SCF			
SCF IPB	5,08	SCF OPB	4,21

Sumber : Penulis

f. Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Penguat



Sumber : Laboratorium Perancangan dan Konstruksi Bangunan Laut

**Gambar 4.22** Letak *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Penguat

**Tabel 4.35** Data *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Penguat

OD/T	20
OD/t	12,5
Sudut	64
OD Chord (D) (mm)	254
OD Brace (d) (mm)	63,5
T (mm)	12,7
t (mm)	5,08
L (mm)	3.000
g (mm)	84
$\beta$	0,25
$\gamma$	10
$\tau$	0,4
$\alpha$	23,62
$\xi$	0,33

Sumber : Penulis

**Tabel 4.36** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Penguat

Hasil SCF			
SCF IPB	1,42	SCF OPB	2,28

Sumber : Penulis

#### 4.7 Penentuan Teori Gelombang

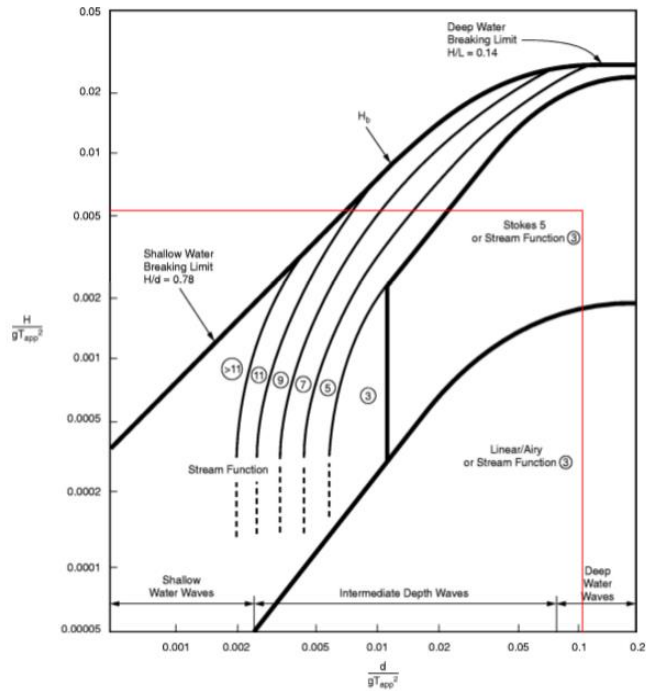
Dari data lingkungan 10 tahunan, didapatkan bahwa tinggi gelombang signifikan ( $H_s$ ) sebesar 1,1 m dan periode puncak ( $T_p$ ) sebesar 4,39 detik dengan kedalaman perairan sedalam 20 m. Data tersebut digunakan untuk mencari teori gelombang apa yang akan digunakan,

$$\frac{D}{g T_p^2} = \frac{20}{9,8 \times 4,39^2} = 0,106$$

$$\frac{H}{g T_p^2} = \frac{1,1}{9,8 \times 4,39^2} = 0,005$$

Nilai  $\frac{D}{g T_p^2}$  digunakan sebagai sumbu X dan  $\frac{H}{g T_p^2}$  digunakan sebagai sumbu Y.

Perpotongan dari 2 garis tersebut menentukan teori gelombang apa yang akan digunakan.



Sumber : (API, 2007)

**Gambar 4.23** Diagram Penentuan Teori Gelombang

Dari hasil penarikan garis dalam *Validity Range* ditemukan bahwa teori gelombang yang digunakan adalah teori gelombang Stokes Orde 5.

#### 4.8 Perhitungan Umur Kelelahan

Dalam perhitungan umur kelelahan menggunakan metode spektra. Dengan memasukkan beban lingkungan ke dalam *Software SACS*. Maka umur kelelahan dapat diketahui. Bagian *joint* yang berada dekat dengan *draft* biasanya mengalami tegangan siklis yang lebih besar dibandingkan *joint* yang lainnya. Sebelum menghitung umur kelelahan struktur, diperlukan beberapa perbaikan dari model yang telah dibuat. Pada pemodelan awal struktur, ukuran diameter *tubular member* masih mengikuti data. Menurut DNVGL-OS-C101 (2017), menjelaskan bahwa *corrosion allowance* struktur dapat ditambahkan sebagai alternatif perlindungan (*coating*) minimal 0,1 mm/tahun (untuk 20 tahun, maka  $0,1 \text{ mm} \times 20 \text{ tahun} = 2 \text{ mm}$ ). Jika struktur secara berkelanjutan kontak langsung dengan air laut, atau dengan zat korosif lainnya, dan kondisi lingkungan yang lembab. Maka dari itu, ukuran diameter luar dan ketebalan *tubular member* struktur khususnya bagian *lower deck* dikurangi dengan 2 mm.

**Tabel 4.37** *Properties Tubular Member Lower Deck Setelah Dikurangi dengan Corrosion Allowance*

No	Nama Bagian	OD (m)	WT (m)	OD Corroded (m)	WT Corroded (m)
1	P909	0,076	0,005	0,074	0,003
2	P906	0,203	0,006	0,201	0,004
3	P904	0,254	0,007	0,252	0,005
4	P908	0,076	0,005	0,074	0,003
5	P907	0,076	0,005	0,074	0,003

Sumber : Penulis

#### **4.8.1 Iterasi 1 : Pemodelan Kekakuan *Mooring* dengan Membuat Data Tanah Ekuivalen**

Untuk melakukan perhitungan *fatigue* di *software* SACS. Diperlukan data tanah agar dapat dihitung karakteristik dinamik struktur. Namun karena struktur KJA ini merupakan struktur terapung, maka dilakukan perhitungan untuk memodelkan kekakuan sistem tambat sebagai pengganti kekakuan tanah. Data tanah diperlukan untuk mendapatkan *stiffness* struktur, hasil dari massa struktur dikalikan dengan matriks kekakuan tanah (*stiffness*) adalah *Foundation Superelement File*. *Superlement file* ini akan dibutuhkan untuk perhitungan dinamis struktur. Perhitungan dinamis struktur didapatkan hasil berupa periode natural struktur.

Data yang dibutuhkan untuk pembuatan data tanah yang dimasukkan ke dalam *software* SACS adalah data P-Y dan T-Z. Kurva P-Y di dapatkan jika *pile* mendapatkan beban lateral dan mengakibatkan deformasi pada sumbu Y. Untuk kurva T-Z didapatkan dari tekanan yang diterima *pile* dengan diameter tertentu dan mengakibatkan *pile* mengalami deformasi searah sumbu Z.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa data kurva P-Y berasal dari *offset* struktur akibat beban lingkungan, data tersebut didapatkan dari hasil perhitungan *software* OrcaFlex. Kurva T-Z berasal dari *displacement* struktur.

**Tabel 4.38** Hasil Perhitungan Kurva P-Y

Data Kurva P-Y		
	Tegangan (kN/cm)	R (cm)
1	0,005	701,44
2	0,004	557,37
3	0,003	413,29
4	0,001	269,21
5	0,0001	125,14
6	0,000	0,00

Sumber : Penulis

**Tabel 4.39** Hasil Perhitungan Kurva T-Z

Sarat (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )	Displacement (ton)	Luas Penampang Pile (cm <sup>2</sup> )	T value (ton/cm <sup>2</sup> )
10	3,11	3,19	506,707	0,006
20	7,37	7,56	506,707	0,015
30	11,01	11,29	506,707	0,022
40	14,12	14,47	506,707	0,029
50	15,31	15,70	506,707	0,031
60	15,79	16,19	506,707	0,032
70	16,27	16,67	506,707	0,033
80	16,74	17,16	506,707	0,034
90	17,22	17,65	506,707	0,035
100	17,70	18,14	506,707	0,036
110	18,17	18,63	506,707	0,037
120	18,65	19,11	506,707	0,038
130	19,30	19,78	506,707	0,039
140	22,50	23,07	506,707	0,046
150	26,98	27,66	506,707	0,055
160	32,06	32,86	506,707	0,065
170	36,10	37,01	506,707	0,073
180	40,54	41,55	506,707	0,082
190	43,69	44,79	506,707	0,088
200	44,30	45,41	506,707	0,090

Sumber : Penulis

Perhitungan kurva T-Z yang lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran C.

Tetapi, setelah data tanah tersebut dimasukkan ke dalam *software* SACS, *software* tidak bisa mengeluarkan hasil karena data tanah terlalu lembek. Hal tersebut terjadi karena memang data yang dimasukkan adalah bukan data tanah asli, melainkan data hasil perhitungan hidrostatis.



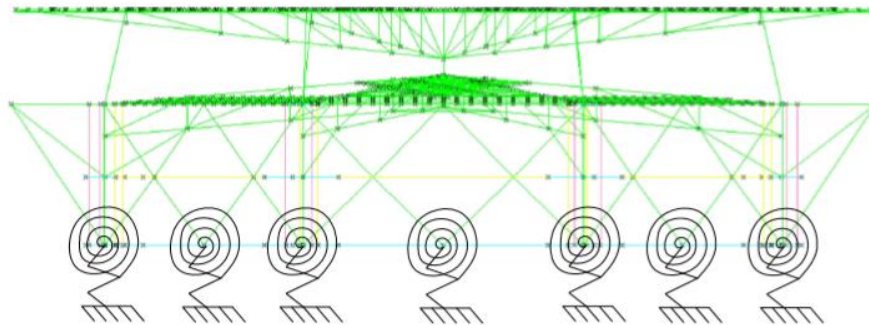
#### 4.8.2 Iterasi 2 : Pemodelan *Spring Element* Sebagai Kekakuan Hidrostatik Struktur

Perhitungan dan nilai kekakuan *spring* yang akan diinput dalam *software* dapat dilihat pada Sub Bab 4.5.1 untuk perhitungan kekakuan *heave* dan Sub Bab 4.5.2 untuk perhitungan kekakuan *roll/pitch*.

Tabel 4.40 Nilai Kekakuan *Spring*

Heave	67,73	kN/m
Roll	28.700,01	kN m/rad
Pitch	28.700,01	kN m/rad

Sumber : Penulis



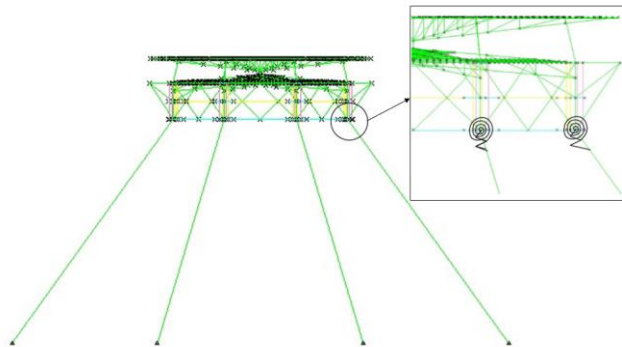
Sumber : Penulis

Gambar 4.24 Ilustrasi Struktur Jika Diberikan Tumpuan *Spring*

Namun setelah diinput dan dilakukan analisa oleh *software*, hasilnya *error*. *Error*-nya bertuliskan “*Error - Joint xxx Has Elasti Card With No Fixed Degrees Of Freedom*”. Dari hasil *error* tersebut, dapat disimpulkan bahwa *software* tidak dapat menghitung kekakuan (*stiffness*) akibat adanya *joint* yang tidak mempunyai *fixity* yang *fixed* (nilai *fixity* = 1 jika *fixed* dan nilai *fixity* = 0 jika *free*).

#### 4.8.3 Iterasi 3 : Pemodelan *Spring* dan *Pile* Sebagai Tumpuan Struktur

Pada percobaan sebelumnya gagal akibat *spring* langsung menuju tanah. Selanjutnya dicoba jika struktur diberikan *spring* dibawahnya dan diberikan *pile* yang panjangnya sampai mencapai dasar laut (20 m). untuk ilustrasinya dapat dilihat pada Gambar 4.25



Sumber : Penulis

**Gambar 4.25** Ilustrasi Struktur Jika Diberikan Tumpuan *Spring* dan *Pile*

Setelah dilakukan analisa oleh *software SACS* ternyata hasilnya tetap *error*. *Error*-nya sama seperti Percobaan pada Sub Bab 4.10.2 yaitu “*Error - Joint xxxx Has Elasti Card With No Fixed Degrees Of Freedom*”.

Selanjutnya mengganti letak kekakuan *roll* dan *pitch* berada pada titik F. Karena pada *Software SACS*, untuk menambahkan kekakuan pada struktur, dibutuhkan sebuah *joint*, sehingga kekakuan *roll* dan *pitch* diletakkan pada titik G dengan nilai dari kekakuan tersebut dikonversi. Konversi nilai kekakuan didapatkan menggunakan metode perbandingan momen

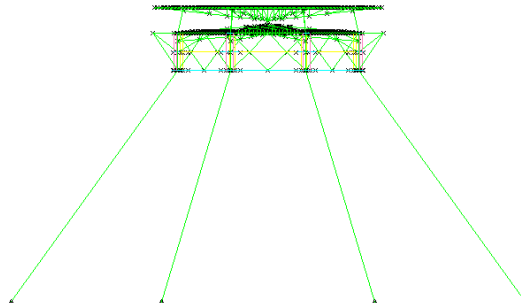
$$\text{Nilai Kekakuan Asli} \times KF = \text{Nilai Kekakuan Baru} \times KG$$

$$\text{Nilai Kekakuan Baru} = \frac{\text{Nilai Kekakuan Asli} \times KF}{KG}$$

$$\text{Nilai Kekakuan Baru} = \frac{28700.01 \frac{kNm}{rad} \times 1.6 m}{3.45 m}$$

$$\text{Nilai Kekakuan Baru} = 13.318,01 \text{ kNm/rad}$$

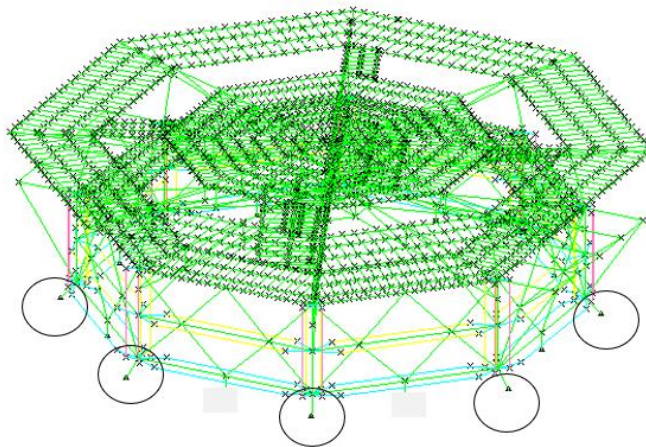
Ternyata, setelah dilakukan *running*, *software* berhasil mengeluarkan *Foundation Superelement File*. Tetapi, jika struktur diberikan *pile*, maka struktur akuakultur kesannya menjadi struktur terpancang, bukan terapung. Jadi, dapat disimpulkan bahwa percobaan kali ini tidak bisa dipakai.



Sumber : Penulis

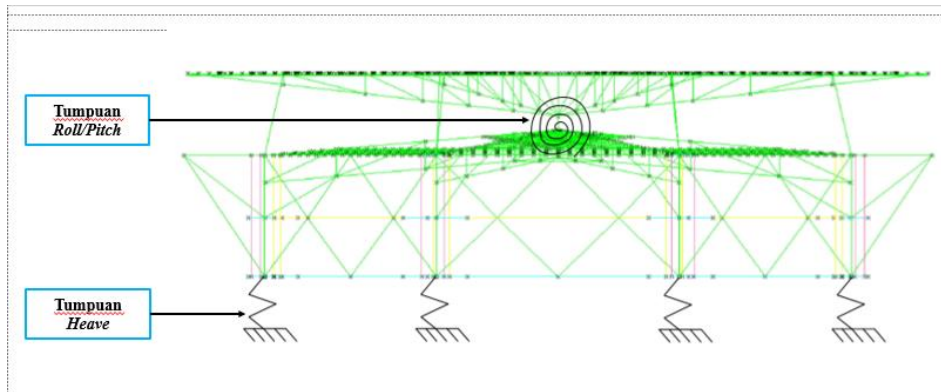
**Gambar 4.26** Ilustrasi Struktur Jika Diberikan Tumpuan *Pile*

Selanjutnya mengurangi panjang pile, sehingga panjangnya menjadi 0,5 m. Pengurangan panjang *pile* dilakukan agar struktur tidak terkesan sebagai struktur terpancang. Model struktur ini yang dipakai untuk menghitung umur kelelahan struktur. Kekakuan *heave* diletakkan di 8 sisi struktur dan kekakuan *roll/picth* diletakkan pada titik G. Untuk ilustrasi kekakuan dapat dilihat pada Gambar 4.28



Sumber : Penulis

**Gambar 4.27** Ilustrasi Struktur Jika Diberikan Tumpuan *Pile* Sepanjang 0.5 m



Sumber : Penulis

**Gambar 4.28** Ilustrasi Struktur Jika Diberikan Tumpuan *Spring*

#### 4.8.4 Hasil perhitungan Periode Natural *Software SACS*

Setelah mendapatkan *Superlement File*, maka selanjutnya adalah analisis dinamis. Hasil dari analisis dinamis diantaranya adalah mengetahui periode natural struktur, bentuk defleksi struktur Ketika bergerak pada periode natural, *internal loads* pada setiap mode, dan *internal stress* pada setiap mode. *Modes shape* adalah defleksi struktur yang terjadi pada saat kondisi *eigen value*. *Eigen value analysis* sendiri merupakan analisis dinamis untuk menentukan periode natural struktur.

SACS Ubi SELECTseries 3 (v5.6) ITS DATE 18-APR-2020  
SEISHIK Ocean Farm ITS

SACS IV-FREQUENCIES AND GENERALIZED MASS

MODE	FREQ. (CPS)	GEN. MASS	EIGENVALUE	PERIOD (SECS)
1	0.130325	8.9260423E+01	1.4913700E+00	7.6731306
2	0.130477	8.9145728E+01	1.4878853E+00	7.6641607
3	0.361858	6.8483354E+01	1.9344800E-01	2.7635161
4	2.643961	4.5073544E+01	3.6235170E-03	0.3782205
5	2.664914	8.6363631E+01	3.5667594E-03	0.3752466
6	2.737840	3.6826158E+01	3.3792803E-03	0.3652515
7	2.741374	2.0139966E+01	3.3705726E-03	0.3647806
8	2.745395	2.2216196E+01	3.3607052E-03	0.3642462
9	2.748667	1.2335277E+01	3.3527111E-03	0.3638128
10	2.748829	3.2635274E+01	3.3523146E-03	0.3637913
11	2.750405	6.8414703E+00	3.3482781E-03	0.3635722
12	2.756624	2.1463220E+01	3.3333826E-03	0.3627626
13	2.760690	2.2733223E+01	3.3235715E-03	0.3622283
14	2.768673	2.0750795E+01	3.3044325E-03	0.3611839
15	2.773558	3.2818852E+01	3.2928036E-03	0.3605478

Sumber : Penulis

**Gambar 4.29** Hasil Analisis Dinamis *Software SACS* Untuk 15 Mode Pertama

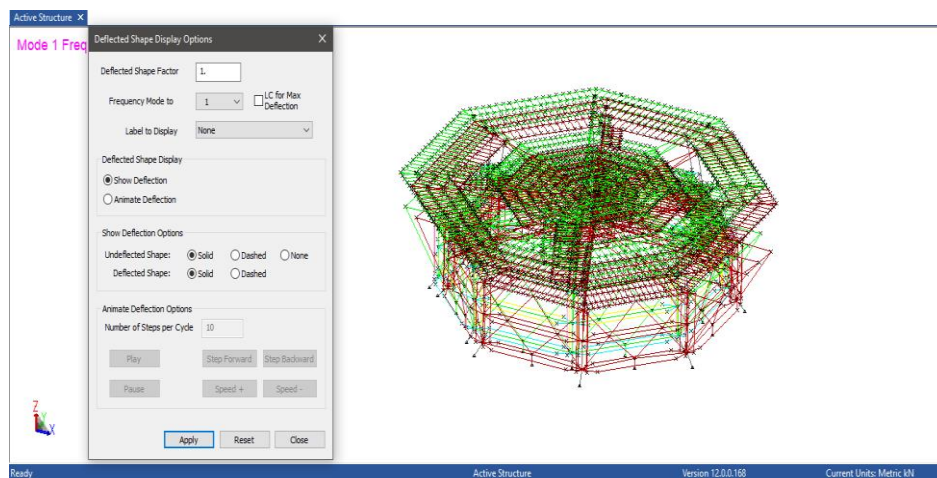
Dapat dilihat, bahwa hasil periode natural untuk mode 1 dan 2 mendekati periode *heave* perhitungan manual (6,519 detik). Untuk mode 1 (*surge*) periode naturalnya sebesar 7,67 detik dan mode 2 (*sway*) periode naturalnya sebesar 7,66 detik.

**Tabel 4.41** Perbandingan Periode Natural Perhitungan Manual dengan Hasil *Software SACS*

Periode Natural	Periode Natural (detik)	Perbandingan (%)
Mode 1	7,67	17,65
Mode 2	7,66	17,49

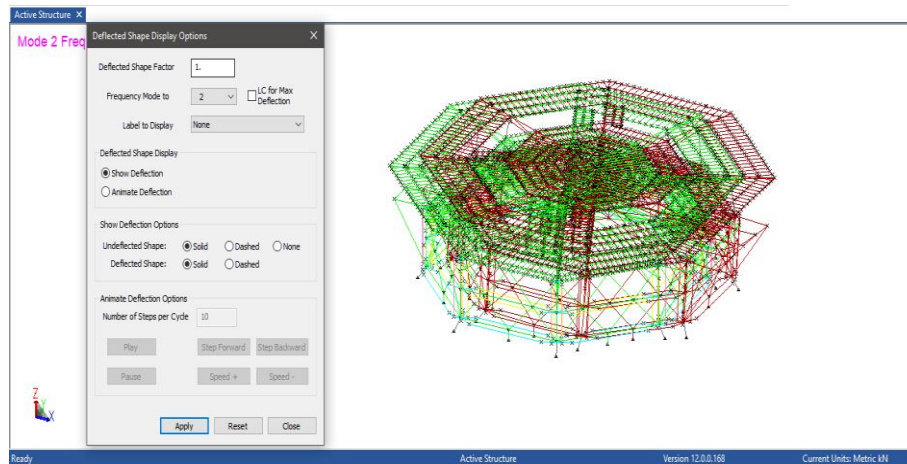
Sumber : Penulis

Selain mengetahui periode natural struktur, analisis dinamis juga dapat mengetahui bentuk defleksi struktur sesuai dengan modeny. Defleksi struktur akuakultur untuk mode 1 berwarna merah sedangkan struktur aslinya berwarna hijau.



Sumber : Penulis

**Gambar 4.30** Defleksi Struktur Akuakultur Untuk Mode 1



Sumber : Penulis

**Gambar 4.31** Defleksi Struktur Akuakultur Untuk Mode 2

#### 4.8.5 Input Wave Response di Software SACS

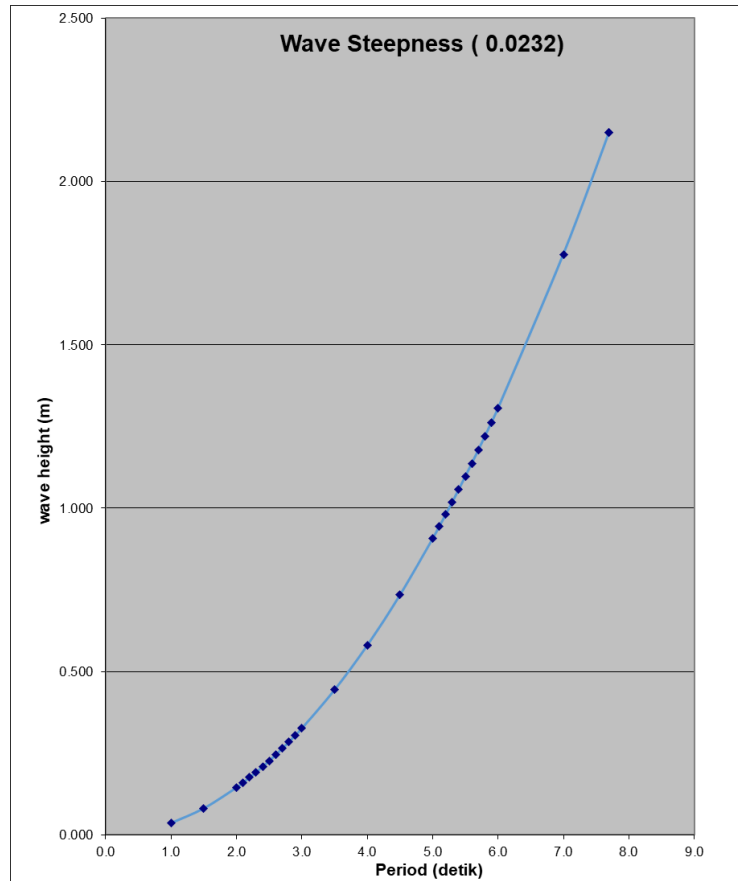
Data yang dibutuhkan untuk dimasukkan dalam *software* adalah periode gelombang, arah gelombang, teori gelombang, dan tinggi gelombang. Masukkan data input setiap periode gelombang, dari setiap periode gelombang tersebut akan didapatkan panjang gelombang, frekuensi gelombang, frekuensi angular gelombang, panjang gelombang, dan tinggi gelombang. Panjang gelombang didapatkan dari persamaan  $\left[\lambda = \frac{g \times T^2}{2 \times \pi}\right]$ , tinggi gelombang didapatkan dari persamaan  $[H = \lambda \times S(\text{wave steepness})]$ , dan *wave steepness* didapatkan dari tinggi gelombang maksimum ( $H_{\max}$ ) dibagi dengan panjang gelombang untuk periode maksimum.

**Tabel 4.42** Data Input Wave Response

SL No.	Time	Frequency	$\omega$	Wave	Wave Height
	Period			Length	
	detik			m	m
1	7,700	0,130	0,816	92,476	2,150
2	7,000	0,143	0,898	76,426	1,777
3	6,000	0,167	1,047	56,150	1,305
4	5,900	0,169	1,065	54,294	1,262
5	5,800	0,172	1,083	52,469	1,220
6	5,700	0,175	1,102	50,675	1,178

<b>SL No.</b>	<b>Time</b>	<b>Frequency</b>	<b><math>\omega</math></b>	<b>Wave</b>	<b>Wave Height</b>
7	5,600	0,179	1,122	48,913	1,137
8	5,500	0,182	1,142	47,181	1,097
9	5,400	0,185	1,164	45,481	1,057
10	5,300	0,189	1,186	43,812	1,019
11	5,200	0,192	1,208	42,175	0,981
12	5,100	0,196	1,232	40,568	0,943
13	5,000	0,200	1,257	38,993	0,907
14	4,500	0,222	1,396	31,584	0,734
15	4,000	0,250	1,571	24,955	0,580
16	3,500	0,286	1,795	19,107	0,444
17	3,000	0,333	2,094	14,037	0,326
18	2,900	0,345	2,167	13,117	0,305
19	2,800	0,357	2,244	12,228	0,284
20	2,700	0,370	2,327	11,370	0,264
21	2,600	0,385	2,417	10,544	0,245
22	2,500	0,400	2,513	9,748	0,227
23	2,400	0,417	2,618	8,984	0,209
24	2,300	0,435	2,732	8,251	0,192
25	2,200	0,455	2,856	7,549	0,176
26	2,100	0,476	2,992	6,878	0,160
27	2,000	0,500	3,142	6,239	0,145
28	1,500	0,667	4,189	3,509	0,082
29	1,000	1,000	6,283	1,560	0,036

Sumber : Penulis



Sumber : Penulis

**Gambar 4.32** Grafik *Wave Steepness* (0,0232)

#### 4.8.6 Memasukkan Data untuk Membuat *Input Fatigue*

Dalam membuat *fatigue input* dibutuhkan data lingkungan yang berasal dari data *wave scatter*. Data yang dimasukkan meliputi *joint* mana saja yang akan dicari umur kelelahannya, *wave scatter* (untuk mencari *fraction of design life*, *frequency of occurrence*, dan arah datang gelombang), kurva S-N yang dipilih, dan metode yang digunakan untuk mencari SCF (*Stress Concentration Factor*). *Fraction of design life* dapat didapatkan dari pembagian antara jumlah kejadian (n) pada setiap arah datang gelombang dibagi dengan jumlah keseluruhan jumlah kejadian.

**Tabel 4.43** *Fraction of Design Life*



<i>Fraction of Design Life</i>	
SEE	0,0535
SE	0,2637
SSE	0,0528
S	0,4613
SSW	0,0670
SW	0,0108
WSW	0,0300
W	0,0610
Jumlah	1

Sumber : Penulis

Untuk *frequency of occurrence*, didapatkan dengan cara membagi jumlah kejadian untuk setiap tinggi gelombang (H) dan periode gelombang (T) tertentu dengan jumlah kejadian pada setiap *wave scatter* di setiap arah.

**Tabel 4.44** *Frequency of Occurance* Untuk Arah SEE

SEE							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	0,178	0,012	0	0	0	721819	721819
0,55 - 0,95	0,326	0,369	0,021	0	0	2716301	3438120
0,95 - 1,35	0	0,075	0,019	0	0	356349	3794469
1,35 - 1,75	0	0	0,001	0	0	2748	3797217
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	3797217
Jml. Kejadian	1914745	1730250	152222	0	0	3797217	
Kumulatif	1914745	3644995	3797217	3797217	3797217		

Sumber : Penulis

**Tabel 4.45** *Frequency of Occurance* Untuk Arah SE

SE							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3.30 - 4.18	4.18 - 5.06	5.06 - 5.94	5.94 - 6.82	6.82 - 7.7		
0.15 - 0.55	0.0469	0.0004	0	0	0	886437	886437
0.55 - 0.95	0.2822	0.2772	0.0006	0	0	10482577	11369014
0.95 - 1.35	0.0037	0.3486	0.0110	0	0	6800652	18169666
1.35 - 1.75	0	0.0127	0.0168	0	0	552059	18721725
1.75 - 2.15	0	0	0	0	0	0	18721725
Jml. Kejadian	6231005	11960641	530079	0	0	18721725	
Kumulatif	6231005	18191646	18721725	18721725	18721725		

Sumber : Penulis

**Tabel 4.46** *Frequency of Occurance* Untuk Arah SSE

SSE							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	0,1133	0,0057	0	0	0	445977	445977
0,55 - 0,95	0,3285	0,2248	0,0170	0	0	2137508	2583485
0,95 - 1,35	0,0002	0,2505	0,0352	0,0006	0	1073971	3657456
1,35 - 1,75	0	0,0060	0,0180	0	0	89945	3747401
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	3747401
Jml. Kejadian	1656567	1825016	263402	2416	0	3747401	
Kumulatif	1656567	3481583	3744985	3747401	3747401		

Sumber : Penulis

**Tabel 4.47** *Frequency of Occurance* Untuk Arah S

S							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	0,1050	0,0214	0,0001	0	0	4143576	4143576
0,55 - 0,95	0,1861	0,5075	0,0401	0,0001	0	24031297	28174873
0,95 - 1,35	0	0,0918	0,0442	0,0001	0	4456609	32631482
1,35 - 1,75	0	0,0007	0,0027	0,0001	0	115965	32747447
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	32747447
Jml. Kejadian	9533577	20348701	2854618	10551	0	32747447	
Kumulatif	9533577	29882278	32736896	32747447	32747447		

Sumber : Penulis

**Tabel 4.48** *Frequency of Occurance* Untuk Arah SSW

SSW							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	0,1540	0,1245	0,0016	0	0	1331715	1331715
0,55 - 0,95	0,1608	0,3712	0,0305	0	0	2674761	4006476
0,95 - 1,35	0,0011	0,0899	0,0556	0	0	696847	4703323
1,35 - 1,75	0	0,0033	0,0060	0,0015	0	51309	4754632
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	4754632
Jml. Kejadian	1502185	2799931	445570	6946	0	4754632	
Kumulatif	1502185	4302116	4747686	4754632	4754632		

Sumber : Penulis

**Tabel 4.49** *Frequency of Occurance* Untuk Arah SW

SW							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	0,0213	0,0931	0,0707	0	0	141411	141411
0,55 - 0,95	0,1932	0,2885	0,0153	0	0	379846	521257
0,95 - 1,35	0,0035	0,1955	0,0356	0,0144	0	190357	711614
1,35 - 1,75	0	0,0143	0,0279	0,0154	0,0114	52682	764296
1,75 - 2,15	0	0	0	0	0	0	764296
Jml. Kejadian	166634	451910	114259	22794	8699	764296	
Kumulatif	166634	618544	732803	755597	764296		

Sumber : Penulis

**Tabel 4.50** *Frequency of Occurance* Untuk Arah WSW

WSW							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	0,0157	0,0213	0,0062	0	0	92112	92112
0,55 - 0,95	0,0579	0,1447	0,0138	0,0019	0	464952	557064
0,95 - 1,35	0,0033	0,2943	0,0428	0	0	724883	1281947
1,35 - 1,75	0	0,1352	0,1807	0,0144	0	703493	1985440
1,75 - 2,15	0	0,0047	0,0197	0,0421	0,0010	143833	2129273
Jml. Kejadian	163795	1278343	560539	124492	2104	2129273	
Kumulatif	163795	1442138	2002677	2127169	2129273		

Sumber : Penulis

**Tabel 4.51** *Frequency of Occurance* Untuk Arah W

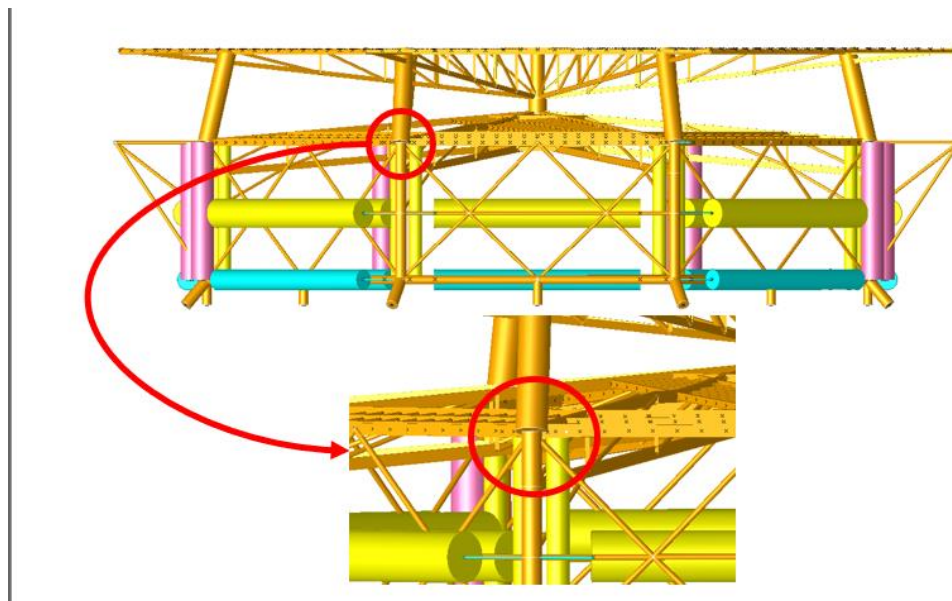
W							
Perhitungan Jumlah Gelombang Tiap Interval dan Kumulatifnya							
Hs (m)	Tavg (sec)					Jml. Kejadian	Kumulatif
	3,30 - 4,18	4,18 - 5,06	5,06 - 5,94	5,94 - 6,82	6,82 - 7,7		
0,15 - 0,55	0,0218	0,0642	0,0039	0	0	389031	389031
0,55 - 0,95	0,0780	0,3749	0,0884	0,0005	0,0001	2345207	2734238
0,95 - 1,35	0	0,1597	0,1285	0,0024	0,0007	1260664	3994902
1,35 - 1,75	0	0,0086	0,0435	0,0093	0,0014	271867	4266769
1,75 - 2,15	0	0	0,0036	0,0100	0,0006	61201	4327970
Jml. Kejadian	431669	2628615	1159446	96112	12128	4327970	
Kumulatif	431669	3060284	4219730	4315842	4327970		

Sumber : Penulis

#### 4.8.7 Hasil Perhitungan Stress Concentration Factor (SCF) *Software SACS*

*Software SACS* secara otomatis menghitung SCF sesuai dengan metode yang dipilih, untuk struktur akuakultur ini metode yang digunakan adalah menurut DNVGL-RP-0005. Berikut adalah hasil perhitungan SCF *software SACS* :

##### a. Hasil Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Atas



Sumber : Penulis

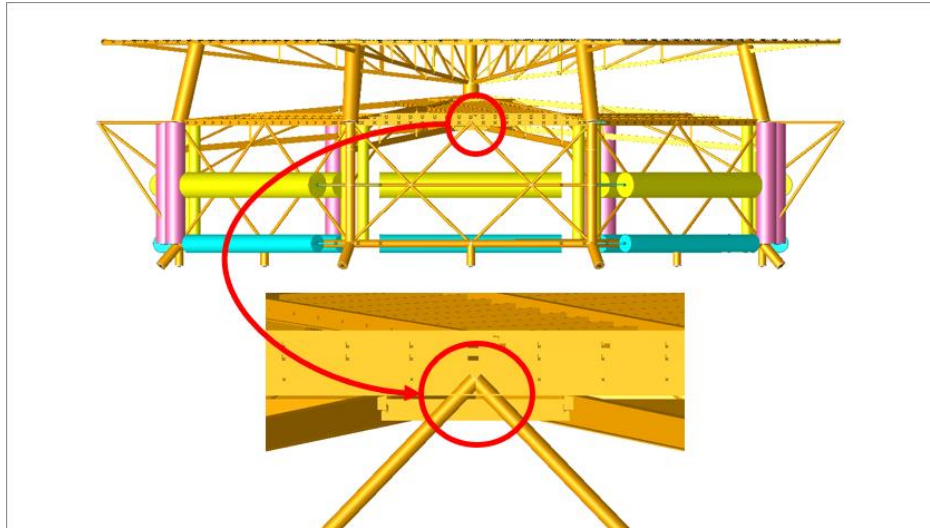
**Gambar 4.33** Letak *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Atas

**Tabel 4.52** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Atas

Hasil SCF			
SCF IPB	2,89	SCF OPB	2,51

Sumber : Penulis

b. Hasil Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Atas (*K Brace*)



Sumber : Penulis

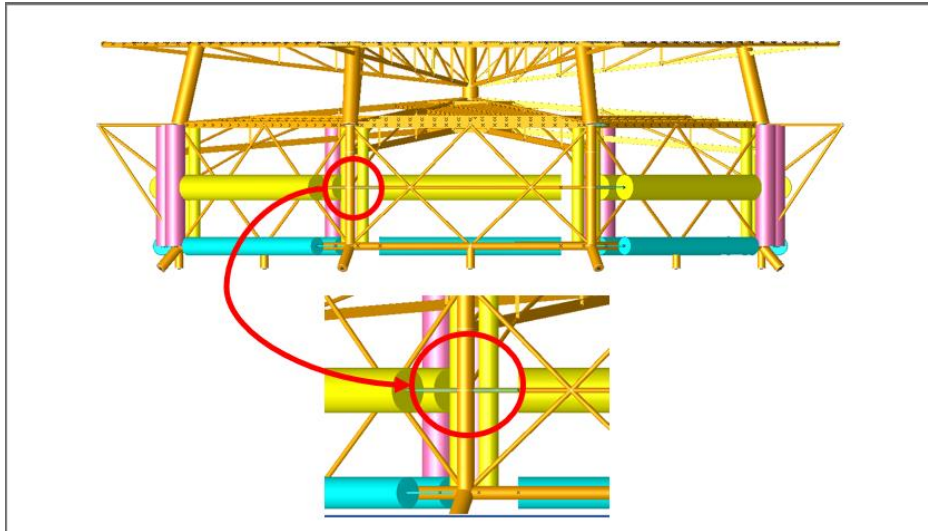
**Gambar 4.34** Joint Pada *Buoyancy Frame* Bagian Atas (*K Brace*)

**Tabel 4.53** Hasil Perhitungan SCF Pada Joint *Buoyancy Frame* Bagian Atas (*K Brace*)

Hasil SCF			
SCF IPB	3,24	SCF OPB	8,01

Sumber : Penulis

c. Hasil Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah



Sumber : Penulis

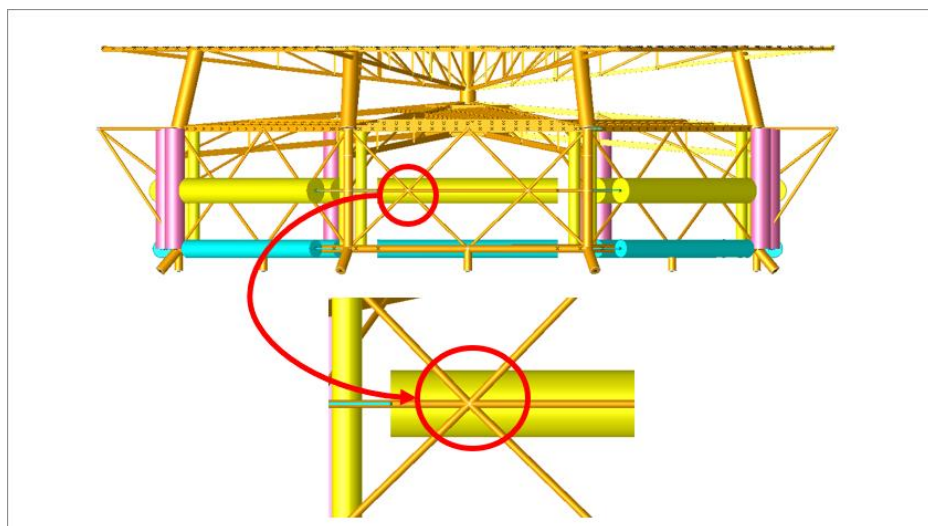
**Gambar 4.35** SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah

**Tabel 4.54** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Tengah

Hasil SCF			
SCF IPB	1,97	SCF OPB	2,43

Sumber : Penulis

d. Hasil Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah (*Double K-Brace*)



Sumber : Penulis

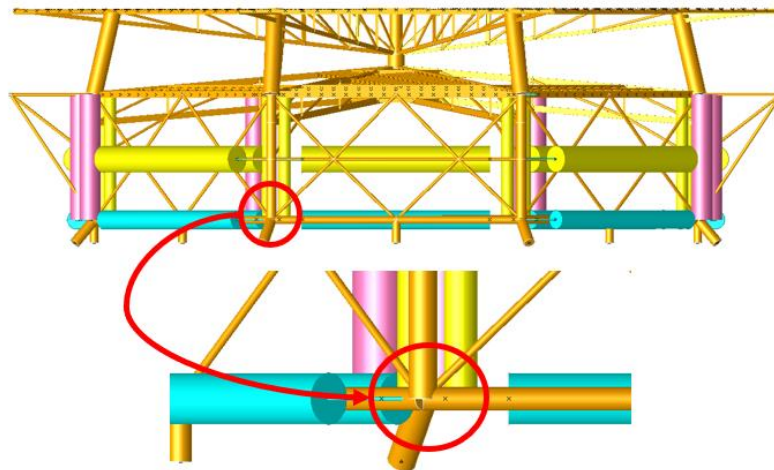
**Gambar 4.36** *Joint* Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah (*Double K brace*)

**Tabel 4.55** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Tengah (*Double K brace*)

Hasil SCF			
SCF IPB	2,6	SCF OPB	2,4

Sumber : Penulis

e. Hasil Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah



Sumber : Penulis

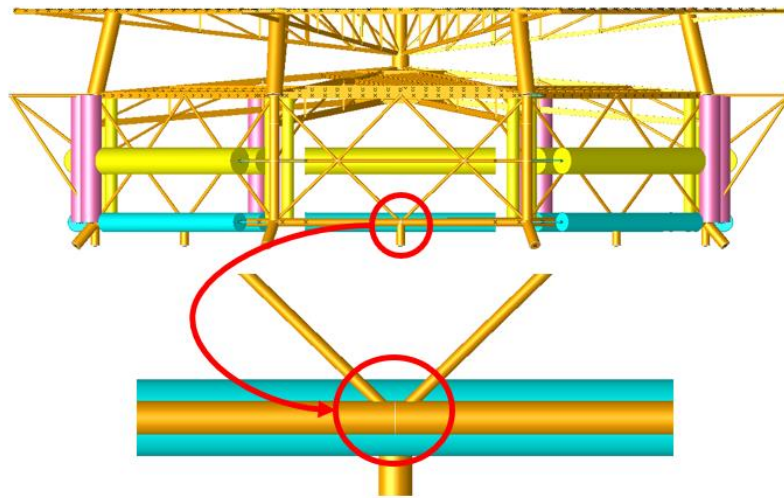
**Gambar 4.37** Joint Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah

**Tabel 4.56** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Bawah

Hasil SCF			
SCF IPB	3,09	SCF OPB	3,32

Sumber : Penulis

f. Hasil Perhitungan SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah (*K Brace*)



Sumber : Penulis

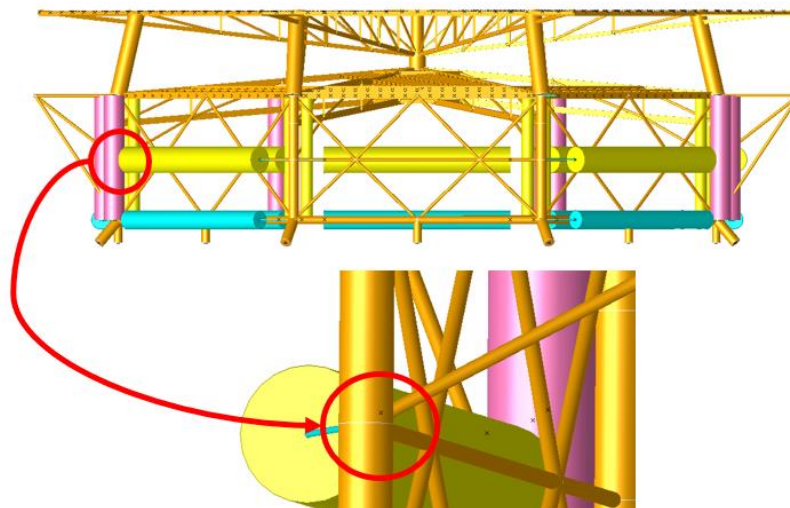
**Gambar 4.38** Joint Pada Buoyancy Frame Bagian Bawah (K Brace)

**Tabel 4.57** Hasil Perhitungan SCF Pada Joint Buoyancy Frame Bagian Bawah (K Brace)

Hasil SCF			
SCF IPB	4,41	SCF OPB	4,86

Sumber : Penulis

g. Hasil Perhitungan SCF Pada Buoyancy Frame Bagian Penguat



Sumber : Penulis

**Gambar 4.39** Joint Pada Buoyancy Frame Bagian Penguat

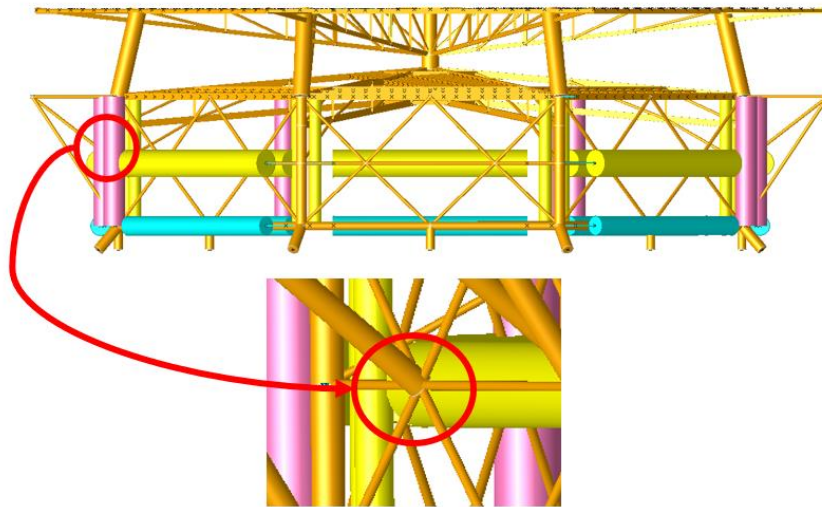


**Tabel 4.58** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Buoyancy Frame* Bagian Penguat

Hasil SCF			
SCF IPB	1,97	SCF OPB	2,43

Sumber : Penulis

h. Hasil Perhitungan SCF Pada *Boat Landing* Bagian Tengah



Sumber : Penulis

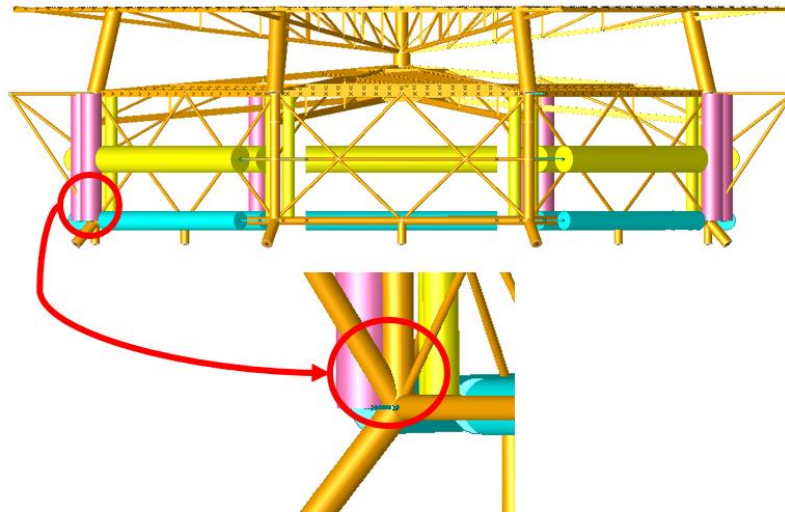
**Gambar 4.40** *Joint* Pada *Boat Landing* Bagian Tengah

**Tabel 4.59** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Boat Landing* Bagian Tengah

Hasil SCF			
SCF IPB	4,6	SCF OPB	11,31

Sumber : Penulis

i. Hasil Perhitungan SCF Pada *Boat Landing* Bagian Bawah



Sumber : Penulis

**Gambar 4.41** *Joint* Pada *Boat Landing* Bagian Bawah

**Tabel 4.60** Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Boat Landing* Bagian Bawah

Hasil SCF			
SCF IPB	2,23	SCF OPB	4,03

Sumber : Penulis

Untuk hasil SCF *joint* pada *boat landing* Bagian Tengah untuk OPB (*Out Plane Bending*) nilainya sangat besar, yaitu sebesar 11.31. Dengan perhitungan SCF sebesar itu memungkinkan hasil analisis umur kelelahan pada *joint* tersebut sangat rendah.

Analisis umur kelelahan pada struktur dilakukan pada setiap *joint*. Ini dikarenakan daerah tersebut merupakan daerah kritis pusat tegangan. Untuk mendapatkan tegangan pada *joint*, dibutuhkan SCF. Stress pada *joint* dapat disebut dengan *Hot Spot Stress*. *Hot Spot Stress* didapatkan dengan cara mengkalikan tegangan pada member (*Normal Stress*) dengan SCF. Untuk Tegangan Normal sendiri dihitung menggunakan Persamaan Morison untuk *tubular member*.

#### 4.8.8 Hasil Analisis Umur Kelelahan Struktur Menggunakan Metode Spektra

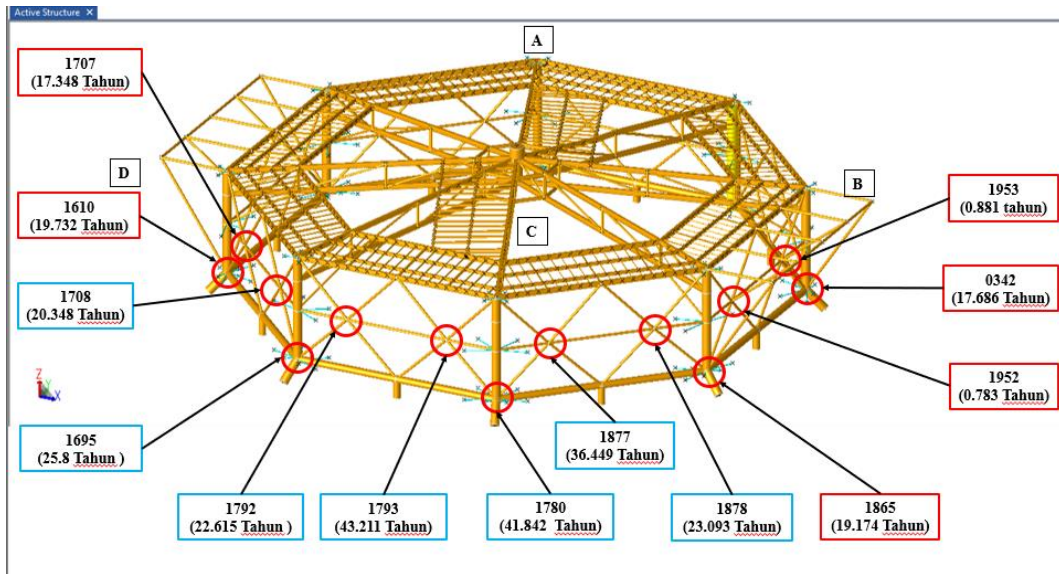
Setelah dilakukan analisis umur kelelahan oleh *software* SACS, didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.61** *Joint* Dengan *Service Life* Terendah Untuk SF = 1

<i>Joint</i>	<i>Service Life</i> (tahun)	<i>Damage</i>
1622	0,778	25,707
1952	0,783	25,543
1623	0,836	23,923
1953	0,881	22,701
1707	17,348	1,153
0342	17,686	1,131
0365	18,246	1,096
1865	19,174	1,043
1610	19,732	1,014
1525	20,162	0,992
1708	20,348	0,983
0367	20,543	0,974
1538	21,089	0,948
1792	22,615	0,884
1878	23,093	0,866
1452	23,299	0,858
0350	25,786	0,776
1695	25,800	0,775
1537	34,791	0,575
1877	36,449	0,549
1780	41,842	0,478
1453	42,189	0,474
0895	43,144	0,464
1793	43,211	0,463

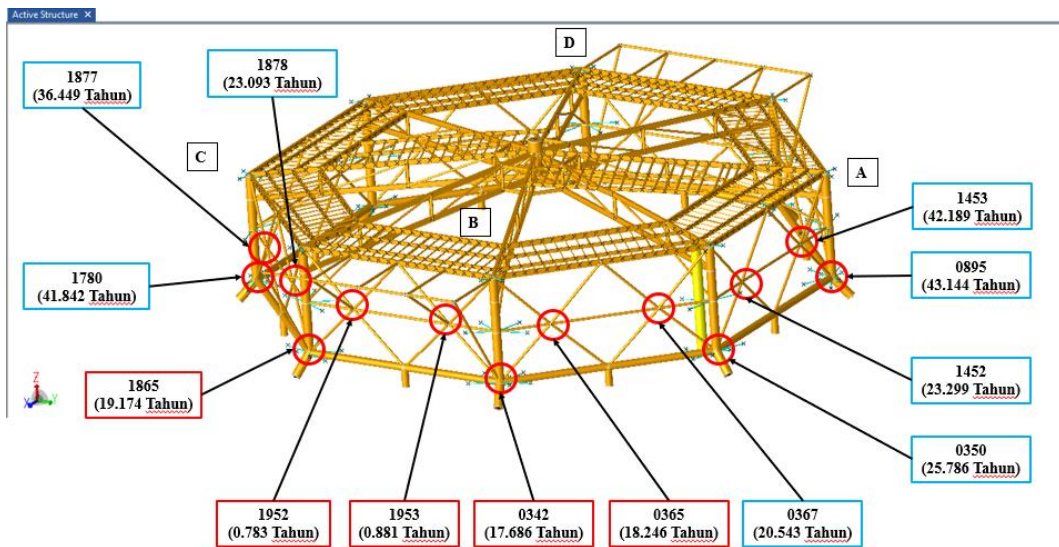
Sumber : Penulis

*Joint* kritis ( $D > 1$ ) dapat dilihat pada tabel dengan baris berwarna kuning. Untuk lebih jelas tentang letak *joint* pada Tabel 4.61, dapat dilihat pada Gambar 4.42, Gambar 4.43, dan Gambar 4.44.



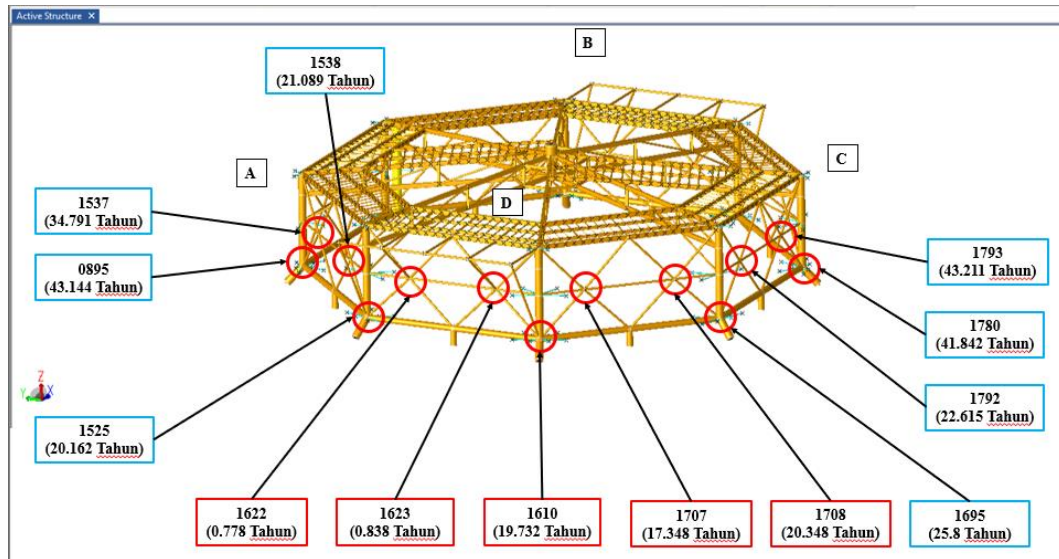
Sumber : Penulis

**Gambar 4.42** Gambar 1 Posisi *Joint SF = 1*



Sumber : Penulis

**Gambar 4.43** Gambar 2 Posisi *Joint SF = 1*



Sumber : Penulis

**Gambar 4.44** Gambar 3 Posisi *Joint* SF = 1

**Tabel 4.62** *Joint* Dengan *Service Life* Terendah Untuk SF = 2

<i>Joint</i>	<i>Service Life</i> (tahun)	<i>Damage</i>
1622	0,389	51,414
1952	0,392	51,086
1623	0,418	47,847
1953	0,441	45,403
1707	8,674	2,306
0342	8,843	2,262
0365	9,123	2,192
1865	9,587	2,086
1610	9,866	2,027
1525	10,081	1,984
1708	10,174	1,966
0367	10,272	1,947
1538	10,545	1,897
1792	11,308	1,769
1878	11,547	1,732
1452	11,650	1,717
0350	12,893	1,551
1695	12,900	1,550
1537	17,396	1,150
1877	18,225	1,097

<i>Joint</i>	<i>Service Life</i> (tahun)	<i>Damage</i>
1780	20,921	0,956
1453	21,095	0,948
0895	21,572	0,927
1793	21,606	0,926

Sumber : Penulis

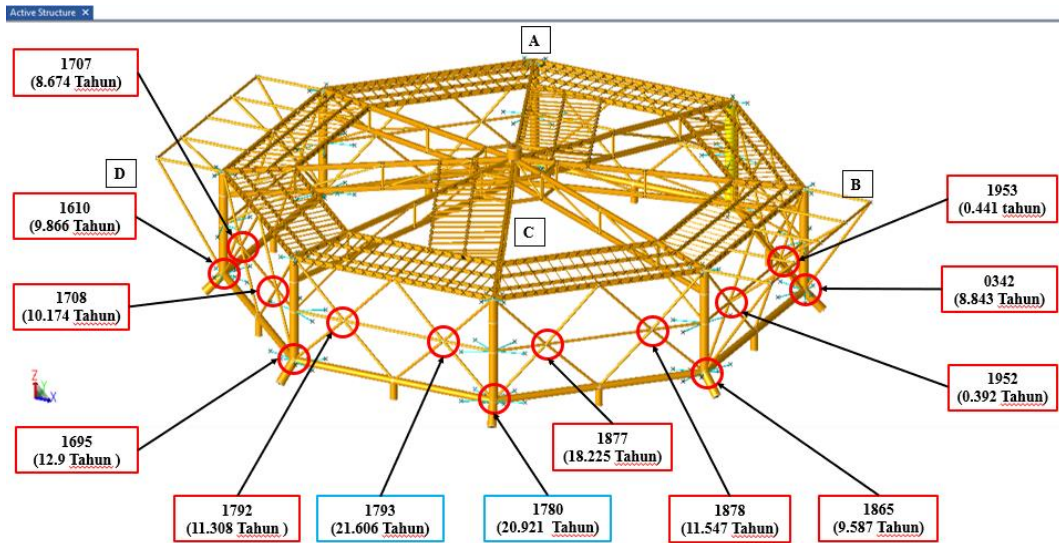
Hasil perhitungan umur kelelahan struktur pada Tabel 4.62 sudah menggunakan *safety factor* yang bernilai 2. Penentuan nilai *safety factor* berdasarkan API RP 2A WSD Tahun 2007.

**Tabel 4.63** *Safety Factor* yang direkomendasikan oleh API

Failure Critical	Inspectable	Non-Inspectable
No	2	5
Yes	5	10

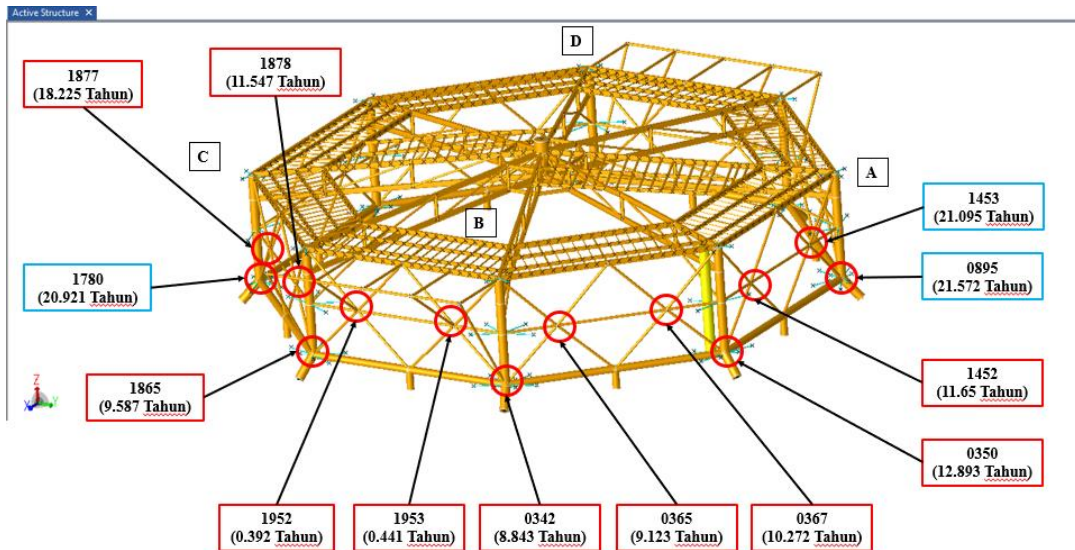
Sumber : API RP 2A WSD, 2007

Jika dilihat pada Tabel 4.61 dan 4.62, untuk hasil *service life* ada 4 *joint* yang memiliki *service life* yang sangat rendah bahkan kurang dari 1 tahun. Hal tersebut dikarenakan pada *joint* tersebut memiliki banyak percabangan member. Hasil SCF yang bernilai besar pada analisis sebelumnya juga memperlihatkan bahwa *joint* tersebut dipastikan mendapatkan *service life* terendah. Perbedaan dimensi (diameter dan ketebalan) *tubular member* yang digunakan juga mempengaruhi *stress* yang terjadi pada *joint* tersebut. Pada *joint* tersebut dimensi *chord* lebih kecil daripada dimensi *brace*. Seharusnya dimensi *chord* lebih besar daripada dimensi *brace*. Letak dari 4 *joint* yang memiliki *service life* terendah terletak pada *boat landing*. Maka dari itu dilakukan *redesign* dimensi pada *boat landing*. Ukuran dimensi *boat landing* baru mengikuti ukuran dimensi *buoyancy frame* bagian tengah. Untuk letak *joint* pada Tabel 4.62, dapat dilihat pada Gambar 4.45, Gambar 4.46, dan Gambar 4.47.



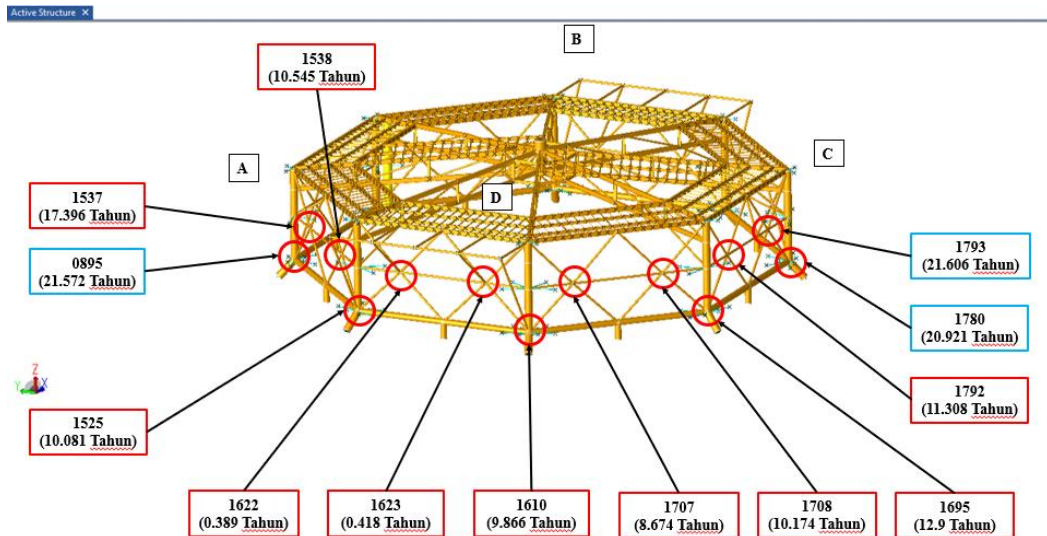
Sumber : Penulis

**Gambar 4.45** Gambar 1 Posisi *Joint SF = 2*



Sumber : Penulis

**Gambar 4.46** Gambar 2 Posisi *Joint SF = 2*



Sumber : Penulis

Gambar 4.47 Gambar 3 Posisi *Joint SF = 2*

#### 4.8.9 Hasil Perhitungan Stress Concentration Factor (SCF) *Software SACS* Revisi

Tabel 4.64 Dimensi Lama dan Baru *Boat Landing*

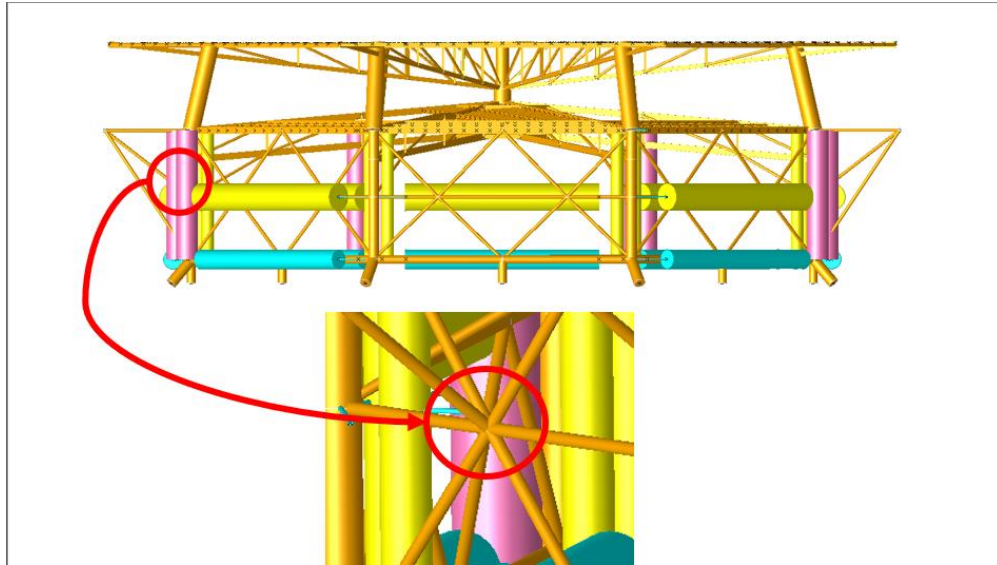
Dimensi Lama		Revisi Dimensi	
OD (mm)	WT (mm)	OD (mm)	WT (mm)
202	4	74	3

Sumber : Penulis

Perubahan dimensi *tubular member* pada *buoyancy frame* dilakukan untuk mengurangi SCF pada *joint* di daerah *boat landing*. Untuk dimensi baru, berdasarkan dimensi *tubular member* untuk *buoyancy frame* bagian tengah. Dengan menyamakan dimensi *tubular member* antara *buoyancy frame* bagian tengah dan *boat landing*, ukuran *brace* dan *chord* menjadi sama (syarat maksimum dalam metode perhitungan SCF ukuran *brace* dan *chord* harus sama). Untuk perhitungan SCF Setelah merubah dimensi *boat landing*, dilakukan *running* ulang umur kelelahan struktur KJA. Karena merubah dimensi *boat landing*, maka SCF dan *service life* pada *joint boat landing* ikut berubah.



a. Revisi Hasil Perhitungan SCF Pada *Boat Landing* Bagian Tengah



Sumber : Penulis

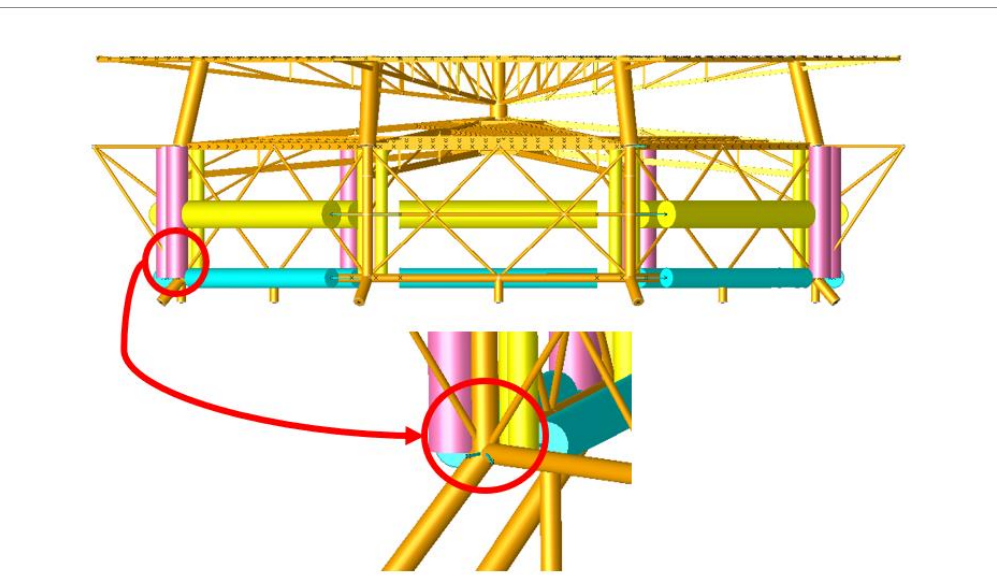
**Gambar 4.48** Revisi *Joint* Pada *Boat Landing* Bagian Tengah

**Tabel 4.65** Revisi Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Boat Landing* Bagian Tengah

Hasil SCF			
SCF IPB	2,96	SCF OPB	2,55

Sumber : Penulis

b. Revisi Hasil Perhitungan SCF Pada *Boat Landing* Bagian Bawah



Sumber : Penulis

**Gambar 4.49** Revisi *Joint* Pada *Boat Landing* Bagian Bawah

**Tabel 4.66** Revisi Hasil Perhitungan SCF Pada *Joint Boat Landing* Bagian Bawah

Hasil SCF			
SCF IPB	2,14	SCF OPB	2,92

Sumber : Penulis

Dengan mengurangi dimensi *brace* yang dimensinya disesuaikan dengan dimensi *chord*, nilai SCF juga berkurang. Berkurangnya nilai SCF pada *joint* dapat menambah *service life* pada struktur.

#### 4.8.10 Perbandingan Hasil Perhitungan Stress Concentration Factor (SCF) Manual dengan *Software SACS*

Perhitungan yang didapatkan dari *software SACS* dikoreksi dengan perhitungan manual nilai SCF. Perbandingan nilai SCF dapat dilihat pada Tabel 4.67

**Tabel 4.67** Perbandingan Nilai SCF Antara Perhitungan Manual dan *Software SACS*

Lokasi	Perhitungan Manual		<i>Software SACS</i>		Perbandingan	
	IPB	OPB	IPB	OPB	IPB (%)	OPB (%)
<i>Buoyancy Frame</i> Bagian Atas	2,97	3,23	2,89	2,51	8	72
<i>Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah	1,18	2,02	1,97	2,43	79	41
<i>Buoyancy Frame</i> Bagian Tengah ( <i>Double K-Brace</i> )	2,11	2,63	2,6	2,4	49	23
<i>Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah	3,05	3,31	3,09	3,32	4	1
<i>Buoyancy Frame</i> Bagian Bawah ( <i>K Brace</i> )	5,08	4,21	4,41	4,86	67	65
<i>Buoyancy Frame</i> Bagian Penguat	1,42	2,28	1,97	2,43	55	15

Sumber : Penulis

Hasil dari perbandingan nilai SCF, didapatkan bahwa nilai SCF *software SACS* rata-rata lebih besar daripada perhitungan manual. Untuk bagian *Buoyancy Frame* Bagian Atas, hasil SCF perhitungan manual lebih besar daripada *software SACS*. Hal tersebut terjadi karena dalam perhitungan manual masih menggunakan model lama yang semua bagian member dalam *joint Buoyancy Frame* Bagian Atas

masih tubular member. Sedangkan model terbaru struktur, ada perubahan bentuk member, dari tubular menjadi *W shape*.

#### 4.8.11 Revisi Hasil Analisis Umur Kelelahan Struktur Menggunakan Metode Spektra

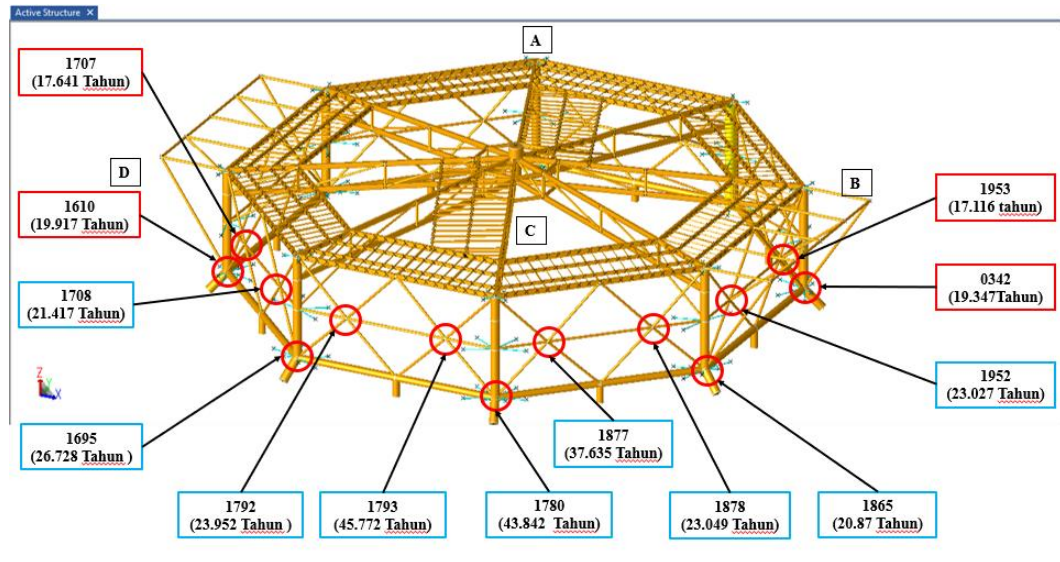
Setelah dilakukan analisis umur kelelahan oleh *software* SACS, didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.68** Revisi *Joint* Dengan *Service Life* Terendah Untuk SF = 1

<i>Joint</i>	Service Life (tahun)	<i>Damage</i>
1623	15,256	1,311
1953	17,116	1,168
1622	17,395	1,150
1707	17,641	1,134
0365	18,613	1,075
0342	19,347	1,034
1610	19,917	1,004
1525	20,136	0,993
1865	20,870	0,958
1538	21,131	0,946
1708	21,417	0,934
0367	21,645	0,924
1952	23,027	0,869
1878	23,049	0,868
1792	23,952	0,835
1452	24,657	0,811
1695	26,728	0,748
0350	26,760	0,747
1537	36,013	0,555
1877	37,635	0,531
1780	43,842	0,456
1453	44,672	0,448
0895	45,122	0,443
1793	45,772	0,437

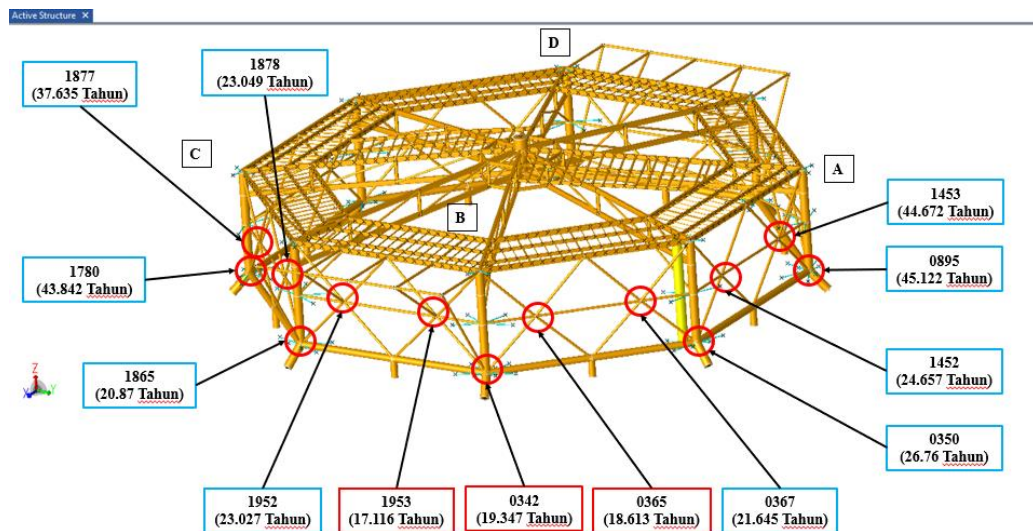
Sumber : Penulis

*Joint* kritis ( $D > 1$ ) dapat dilihat pada tabel dengan baris berwarna kuning Untuk letak *joint* pada Tabel 4.68, dapat dilihat pada Gambar 4.50, Gambar 4.51, dan Gambar 4.51.



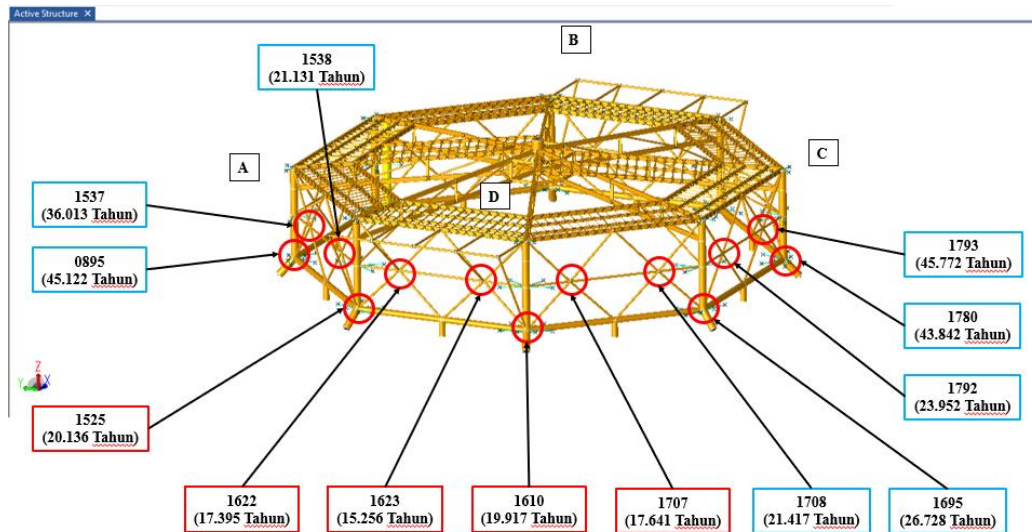
Sumber : Penulis

**Gambar 4.50** Revisi 1 Posisi *Joint* SF = 1



Sumber : Penulis

**Gambar 4.51** Revisi 2 Posisi *Joint* SF = 1



**Gambar 4.52** Revisi 3 Posisi *Joint* SF = 1

Sumber : Penulis

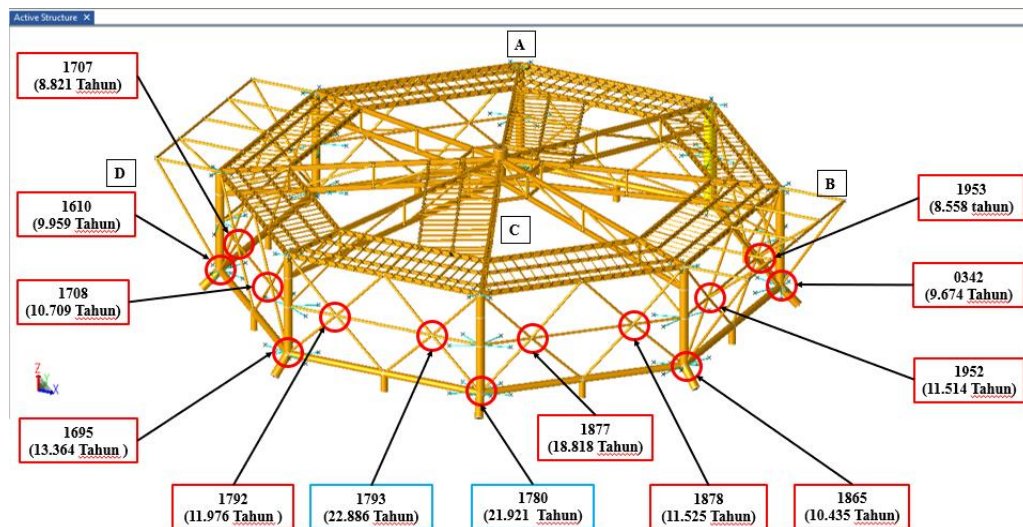
**Tabel 4.69** Tabel Revisi *Joint* Dengan *Service Life* Terendah Untuk SF = 2

<i>Joint</i>	<i>Service Life</i> (tahun)	<i>Damage</i>
1623	7,628	2,622
1953	8,558	2,337
1622	8,698	2,300
1707	8,821	2,267
0365	9,307	2,149
0342	9,674	2,068
1610	9,959	2,008
1525	10,068	1,986
1865	10,435	1,917
1538	10,566	1,893
1708	10,709	1,868
0367	10,823	1,848
1952	11,514	1,737
1878	11,525	1,735
1792	11,976	1,670
1452	12,329	1,622
1695	13,364	1,497
0350	13,380	1,495
1537	18,007	1,111
1877	18,818	1,063
1780	21,921	0,912
1453	22,336	0,895

Joint	Service Life (tahun)	Damage
0895	22,561	0,886
1793	22,886	0,874

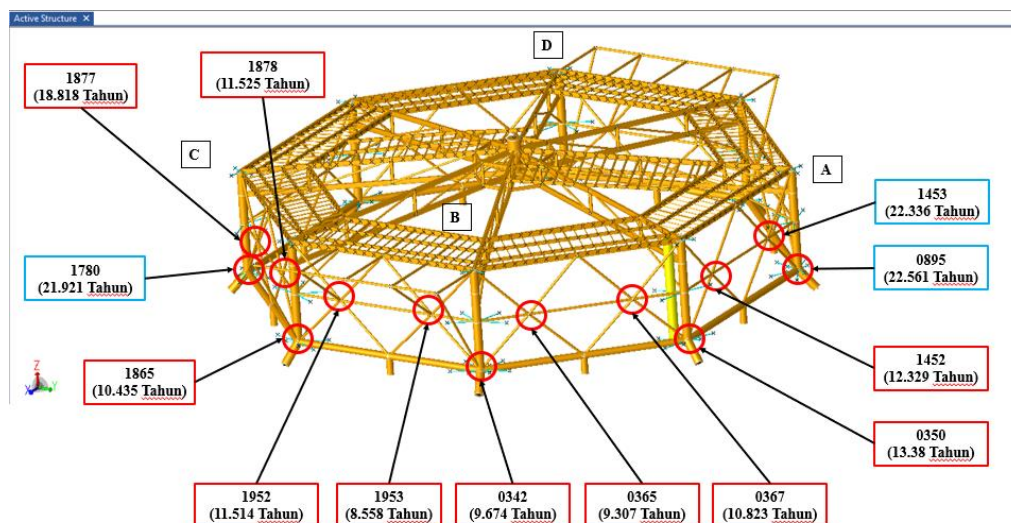
Sumber : Penulis

Hasil perhitungan umur kelelahan struktur pada Tabel 4.69 sudah menggunakan *safety factor* yang bernilai 2. *Service life* pada *joint boat landing* meningkat secara signifikan. Untuk lebih jelas tentang letak *joint* pada Tabel 4.69, dapat dilihat pada Gambar 4.53, Gambar 4.54, dan Gambar 4.55.



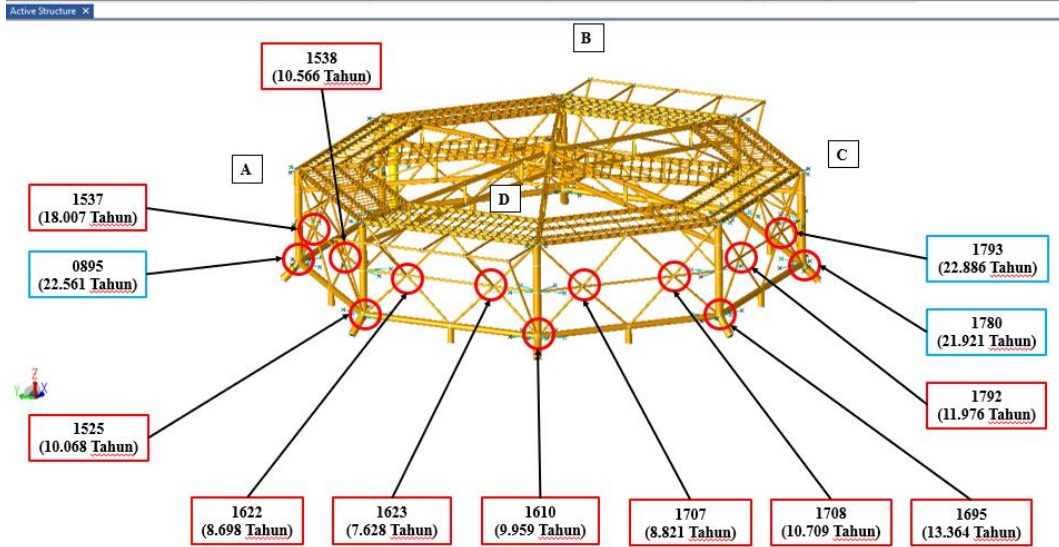
Sumber : Penulis

**Gambar 4.53** Revisi 1 Posisi *Joint* SF = 2



Sumber : Penulis

**Gambar 4.54** Revisi 2 Posisi *Joint* SF = 2



Sumber : Penulis

**Gambar 4.55** Revisi 3 Posisi *Joint* SF = 2

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari pengerjaan Tugas Akhir Analisa Umur Kelelahan (*Fatigue Life*) Menggunakan Metode *Spectral-Based Fatigue Analysis* Pada Struktur Keramba Jaring Apung Ocean Farm ITS (OFITS) di pantai Sendang Biru, Malang beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Pemodelan tumpuan pada Struktur Keramba Jaring Apung Ocean Farm ITS (OFITS) dimodelkan menggunakan *spring*. Nilai kekakuan untuk gerakan *heave* adalah 541,85 kN/m, untuk *roll* dan *pitch* bernilai 28.700,01 kN m/rad.

2. Nilai SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Atas untuk IPB adalah 2,97; untuk OPB adalah 3,23. Nilai SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah untuk IPB adalah 1,18; untuk OPB adalah 2,02. Nilai SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Tengah (*Double K-Brace*) untuk IPB adalah 2,11; untuk OPB adalah 2,63. Nilai SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah untuk IPB adalah 3,05; untuk OPB adalah 3,31. Nilai SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Bawah (*K Brace*) untuk IPB adalah 5,08; untuk OPB adalah 4,21. Nilai SCF Pada *Buoyancy Frame* Bagian Penguat untuk IPB adalah 1,42; untuk OPB adalah 2,28. Nilai SCF Pada *Boat Landing* Bagian Tengah untuk IPB adalah 2,96; untuk OPB adalah 2,55. Nilai SCF Pada *Boat Landing* Bagian Bawah untuk IPB adalah 2,14; untuk OPB adalah 2,92.

3. Umur kelelahan struktur berkisar 10 tahun, dengan umur kelelahan struktur paling rendah berada pada *joint* 1623 yang berada pada *boat landing* yaitu 7,628 tahun.

#### 5.2 Saran

Beberapa saran yang diajukan oleh penulis untuk penelitian lebih lanjut antara lain :

1. Data lingkungan yang didapatkan harus lebih lengkap agar hasil analisis lebih akurat.



2. Analisis menggunakan perangkat lunak yang mampu menghitung umur kelelahan struktur yang khusus untuk struktur terapung.

## DAFTAR PUSTAKA

- ABS, 2014. *Floating Production Installations*. New York:
- API, 2000. *API Recommended Practice 2A-WSD (RP 2A-WSD) Twenty-First Edition*. Washington: API Publishing Services.
- API, 2005. *API Recommended Practice 2SK (RP 2SK) Third Edition*. Washington: API Publishing Services.
- Ariviana, V. 2017. *Desain Dan Analisis Kekuatan Struktur Model Seastation Offshore Aquaculture Untuk Perairan Laut Lepas Di Indonesia*. Tugas Akhir. Surabaya: Departemen Teknik Kelautan.
- Aziz, M. H. 2015. *Desain Aquaculture Dengan Menggunakan Pipa Hdpe Untuk Budidaya Ikan Baronang*. Tugas Akhir. Surabaya: Departemen Teknik Kelautan..
- Bai, Y. 2003. *Marine Structural Design*. UK: Elsevier Science.
- Bardach, J., Ryther, J. & McLarney, W. 1972. *Aquaculture: the farming and husbandry of freshwater and marine organisms*. New York: Wiley Interscience.
- Blakogevic, B. & Domazet, Z. 2010. *Simplified Procedures for Fatigue Assessment of Ship Structures*. Split: University of Split.
- Bhattacharya, R., 1972, *Dynamics of Marine Vehicles*, Annapolis : U.S. Naval Architecture
- Boonstra, G. P. & Shabakhty, N. 2002. *"Reliability Analysis ( Jack-Up) Based On Fatigue Degradation*. Norway: Proceedings of OMAE.
- Chakrabarti, S.K. (1987), *Hydrodynamics of Offshore Structures*, Computational Mechanics Publications Southampton Boston, Springer-Verlag, Berlin
- D. Halliday. 2001. *Fundamentals of Physics, 6th ed*. Wiley, New York.
- Djarmiko, E. B. 2012. *Perilaku Dan Operabilitas Bangunan Laut Di Atas Gelombang Acak*. Surabaya: ITS Press.

- FAO. 2015. *Aquaculture Operations in floating HDPE cages*. Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper.
- Fauzi, M. 2016. *Analisa Umur Kelelahan Struktur Sepinggian Q Platform Yang Memiliki Retak Awal Semi-Elliptical Dengan Menggunakan Metode Linear Elastic Fracture Mechanics*. Tugas Akhir. Surabaya: Departemen Teknik Kelautan.
- Hasselman, K. et al (1973), “*Measurement of Wind-Wave Growth and Swell Decay during the Joint North Sea Wave Project (JONSWAP)*”, Deutschen Hydrographischen Zeitschrift, Ergänzungsheft, Vol. 13, No. A
- Hidayat, U. 2016. *Studi Parametrik Pada Multiplanar Tubular Joint Double K Terhadap Nilai SCF*. Tugas Akhir. Surabaya: Departemen Teknik Perkapalan.
- Jati, F. S. 2005. *Analisa Umur Kelelahan Struktur Jacket Monotower Apn-A Dengan Menggunakan Kurva S-N Berdasarkan Pendekatan Keandalan*. Tugas Akhir. Surabaya: Departemen Teknik Kelautan.
- Jewett, J. & Serway. 2004. *Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics 6th Edition..* California: Thomson Brook/Cole.
- Karamanos, S. A. 2001. *SCF equations in multi-planar welded tubular DT-joints including bending effects*. Greece: Marine Structures.
- Murdjito, 1996. *Pengantar Bangunan Lepas Pantai. Kursus Segitiga Biru ITS – Unhas – Unpati*. Surabaya: FTK ITS.
- Murtedjo, M. 1997. "Studi Eksperimental Massa Tambah dan Koefisien Redaman Struktur Silinder Konfigurasi T Akibat Gerakan Heaving". *Jurnal Teknik Sipil* (1): 15-25
- Olivares, A. E. V. 2003. *Design Of A Cage Culture System For Farming In Mexico*. Mazatlán, Sinaloa, Mexico: Instituto Tecnológico Del Mar En Mazatlán.
- Patel, H. And Witz, J., 1991, *Compliant Offshore Structures*. Cambridge : Great Britain at the University Press

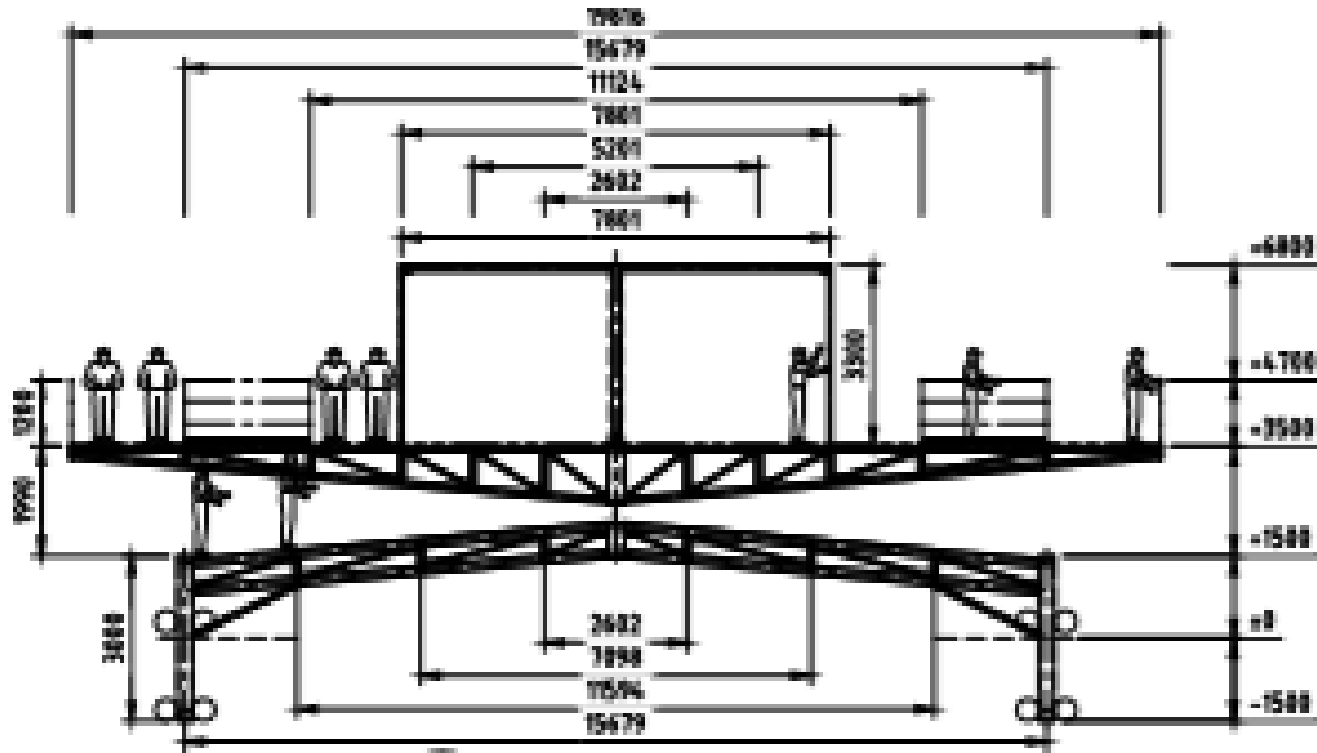
- Putra, I. A. I. D. R. 2017. *Desain Mooring Line Pada Struktur Pantai Floating Breakwater Menggunakan Catenary Mooring Line*. Tugas Akhir. Surabaya: Departemen Teknik Kelautan.
- Rahmadhani, P. 2017. *Analisis Lokal Kekuatan Chain Connector Pada External Turret Mooring System Flng Masela Dengan Konfigurasi Chain Line*. Tugas Akhir. Surabaya: Departemen Teknik Kelautan.
- Ridloudin, A. 2004. *Analisa Perhitungan Umur Kelelahan (Fatigue Life) Struktur Hang Tuah Mogpu Platform Di Perairan Natuna Barat*. Tugas Akhir. Surabaya: Departemen Teknik Kelautan.
- Scott. & J.F. Munir. 2000. *Offshore Cage Systems - A Practical Overview*. s.l.:Mediterranean offshore mariculture.
- Setiahadi, E., 2016. . Tugas Akhir. Surabaya: Departemen Teknik Perkapalan.
- Soedjono, J., 1999. *Perancangan Sistem Bangunan Laut*. Surabaya: Fakultas Teknologi Kelautan.
- Suyuthi, A., 2006. "Stabilitas Dinamis Keramba Lepas Pantai Tipe Self Tensioning Structure". *Jurnal Teknologi Kelautan*.
- Wægter, J., 2009. *Fatigue Design Based on S-N Data*.

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A**  
**GAMBAR TEKNIK OCEAN FARM ITS**

STRUKTUR OCEAN FARM ITS TAMPAK SAMPING

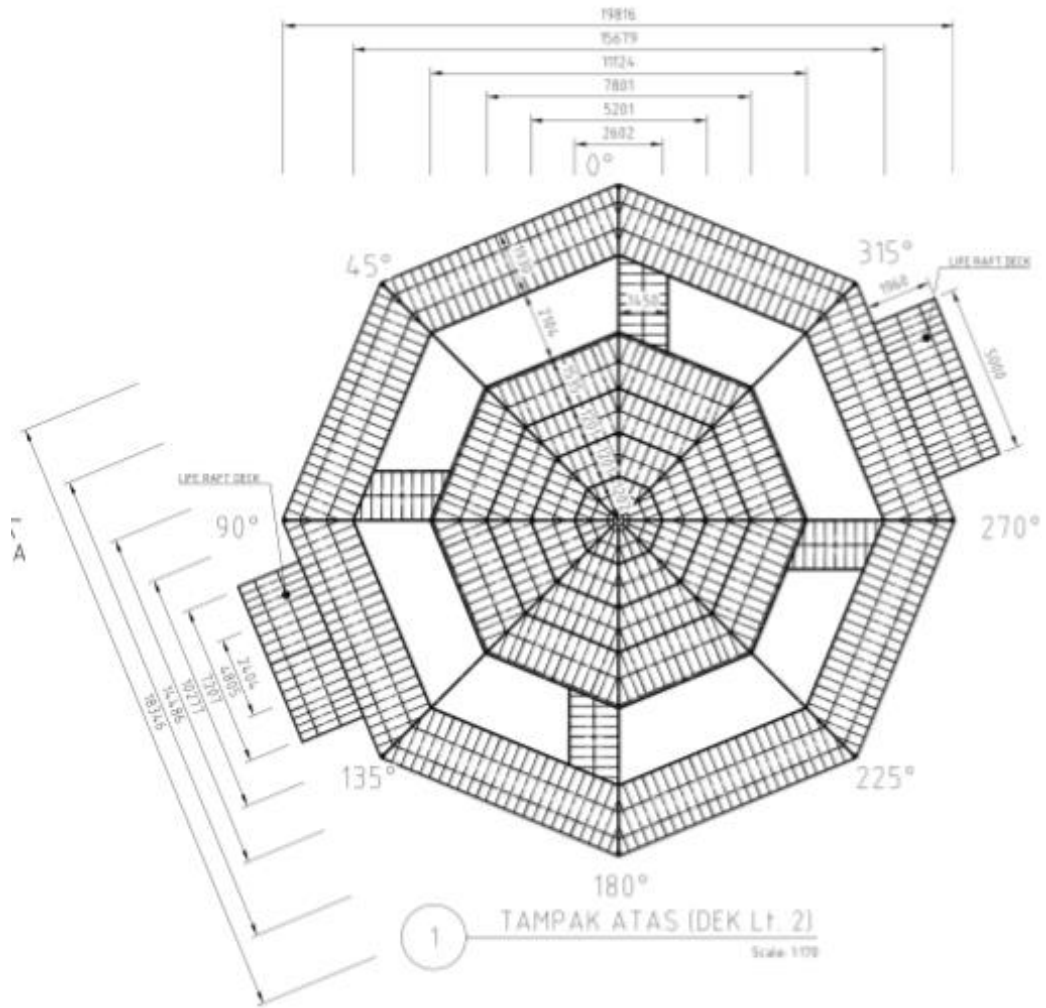


3 POT A-A  
Scale: 1/100

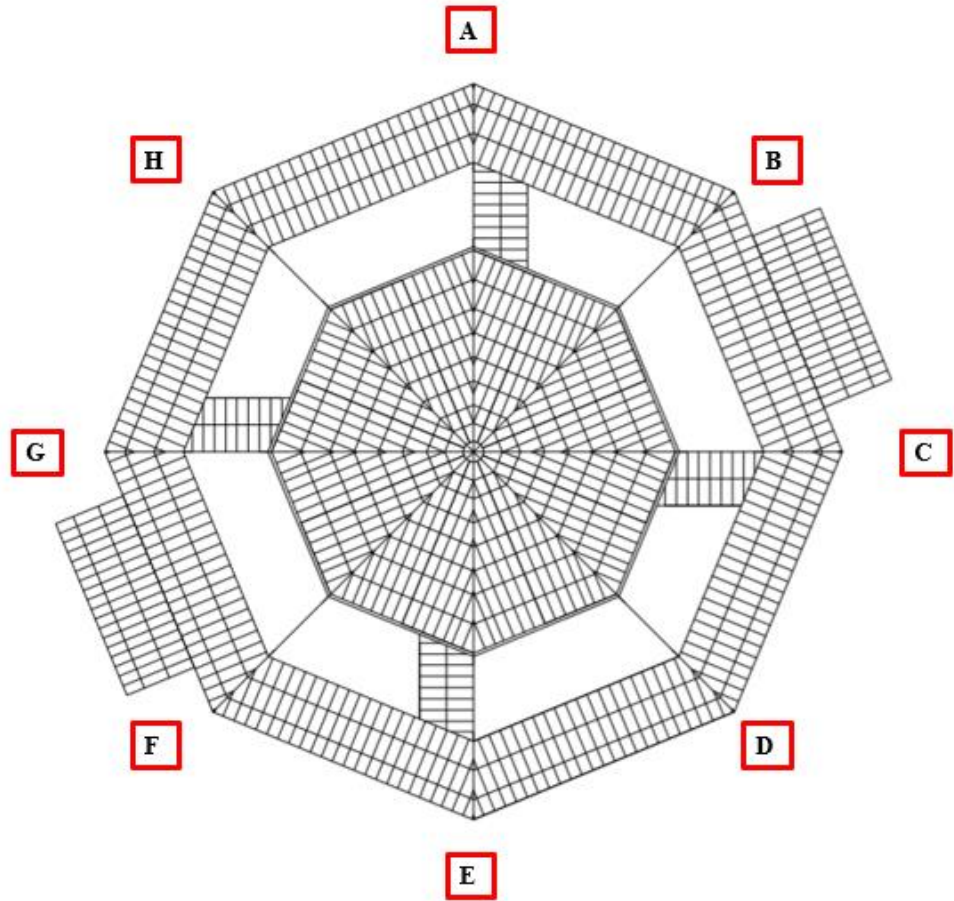




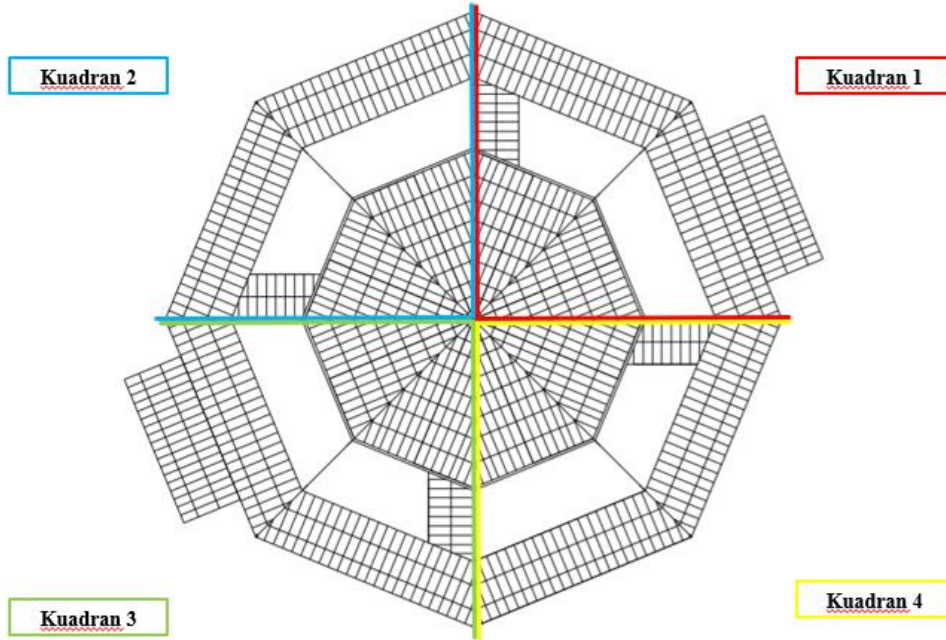
**TOP DECK**  
**TAMPAK ATAS**



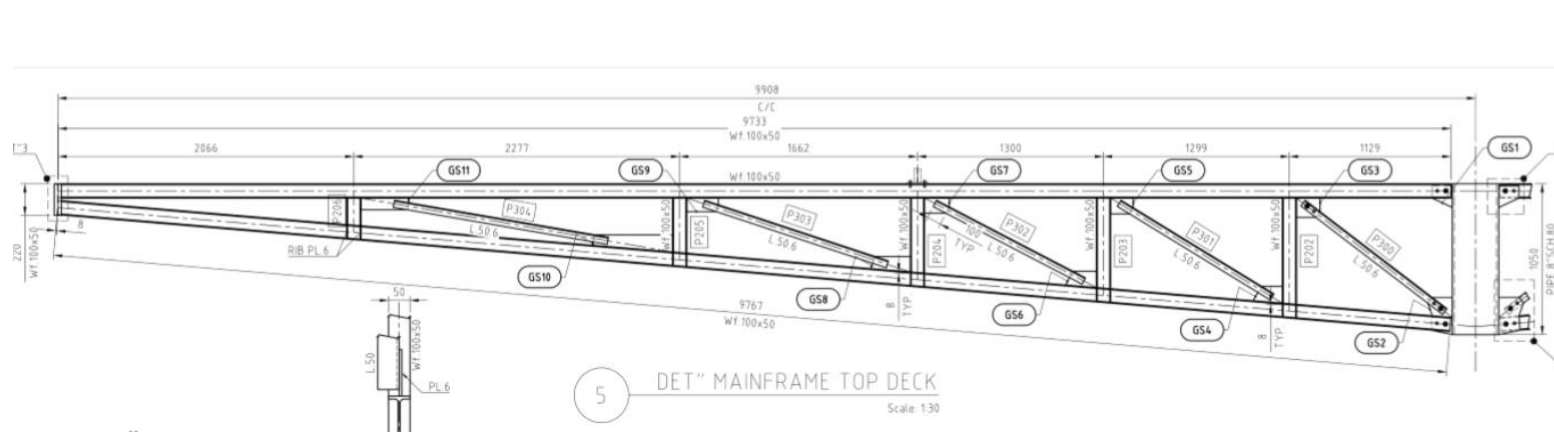
**TOP DECK**  
**TAMPAK ATAS**



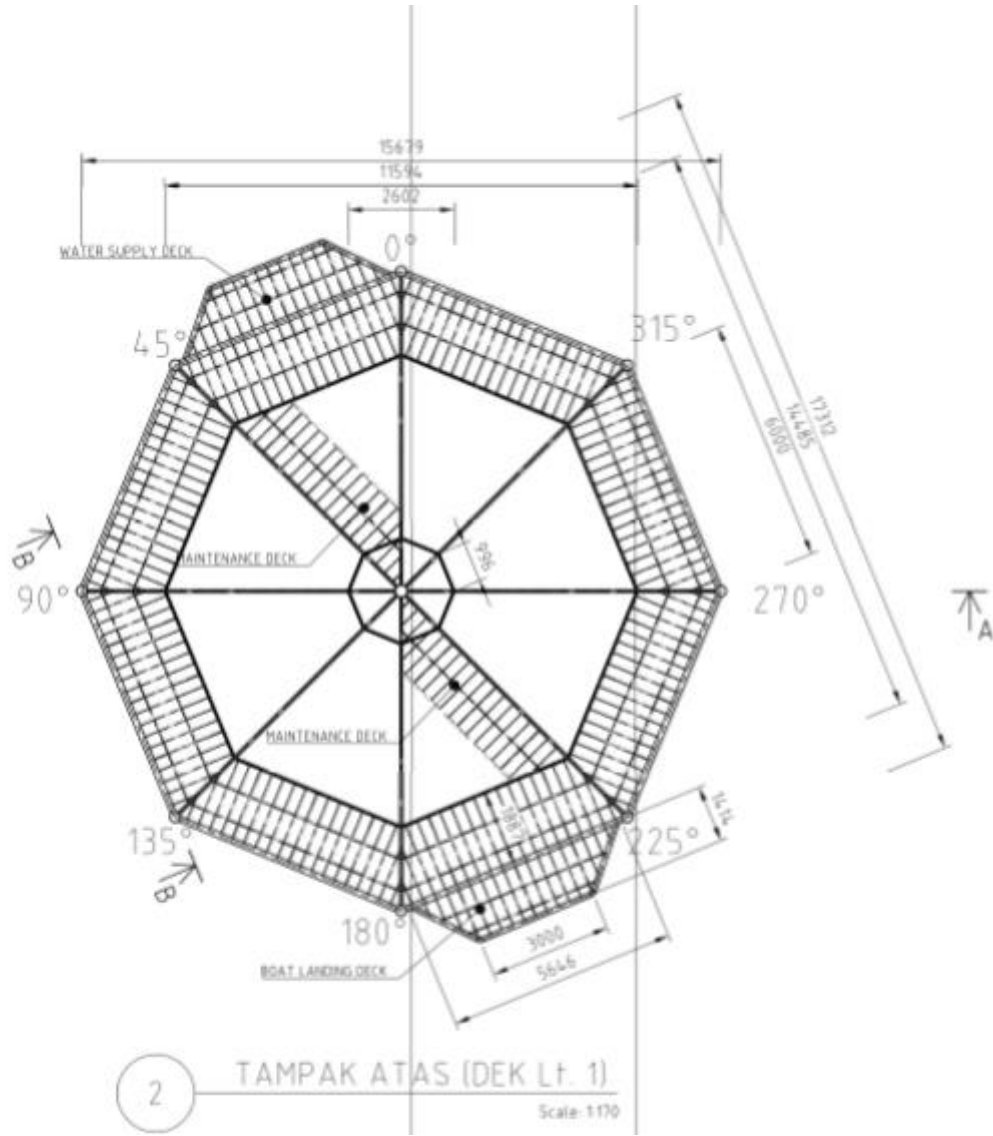
**TOP DECK  
TAMPAK ATAS**



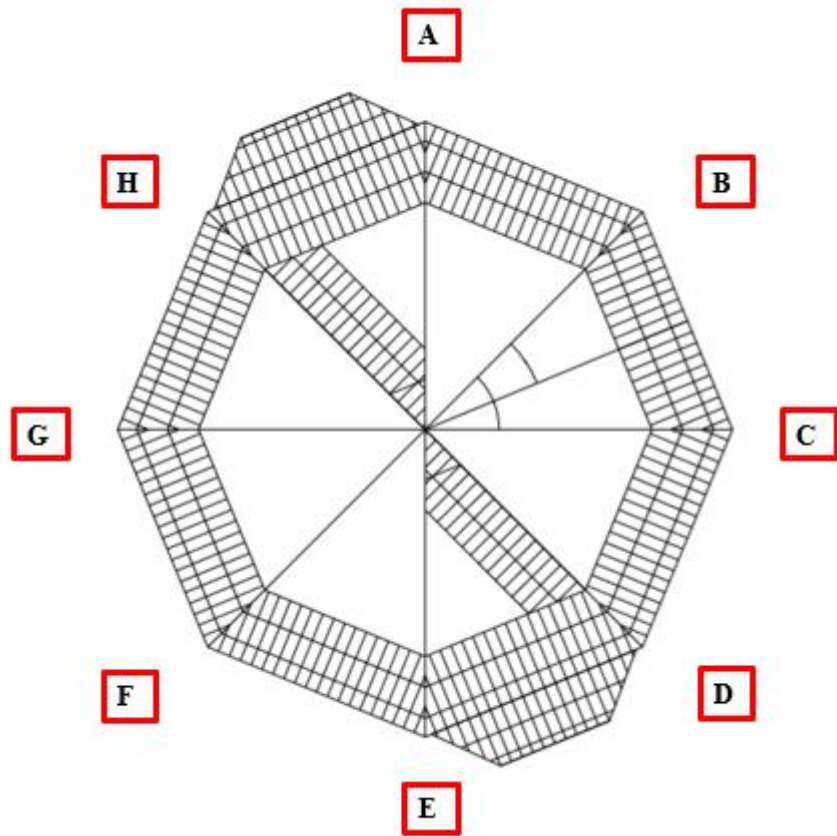
# TOP DECK TAMPAK SAMPING



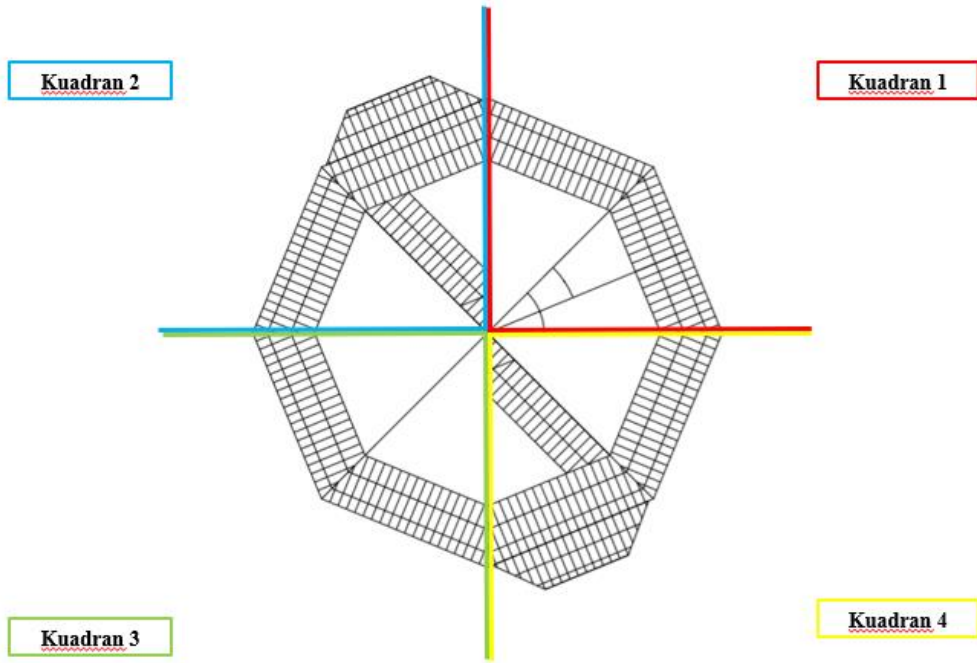
**LOWER DECK  
TAMPAK ATAS**



**LOWER DECK  
TAMPAK ATAS**

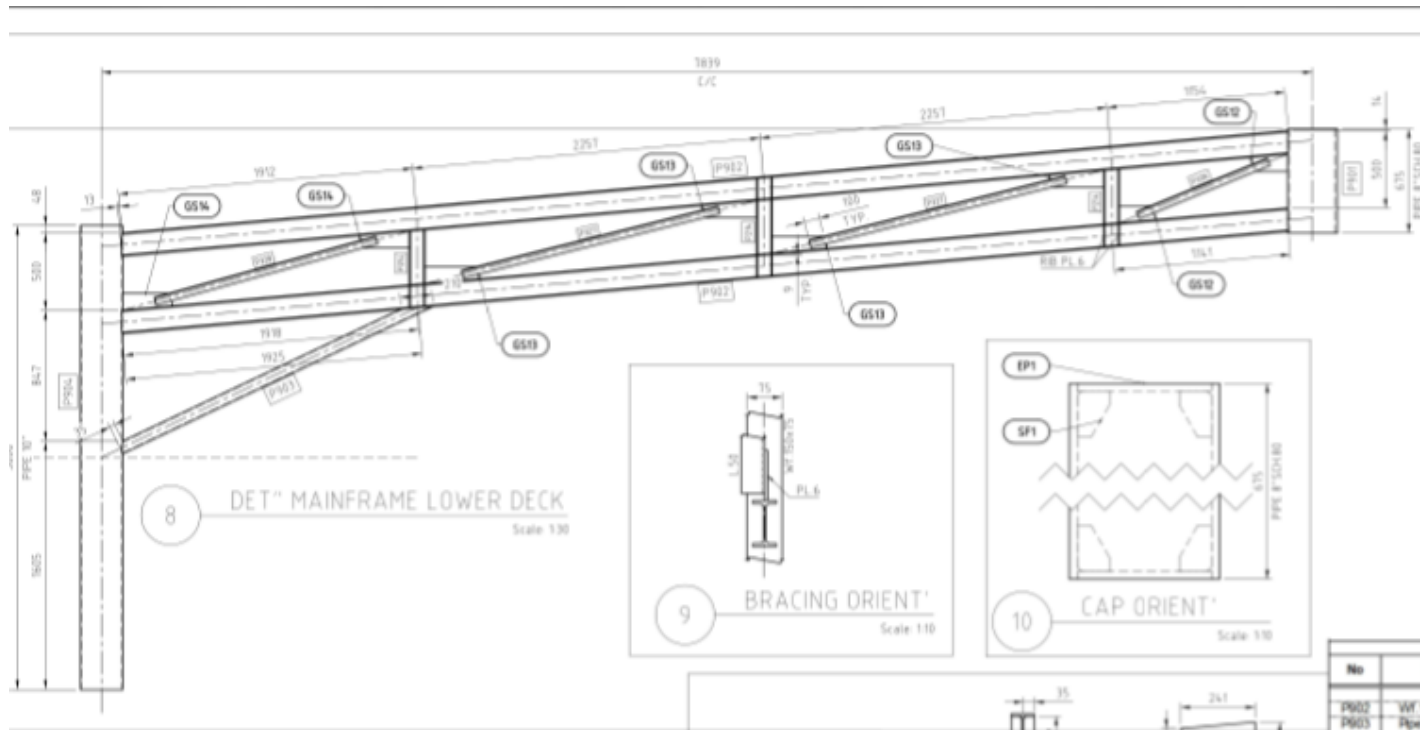


**LOWER DECK  
TAMPAK ATAS**

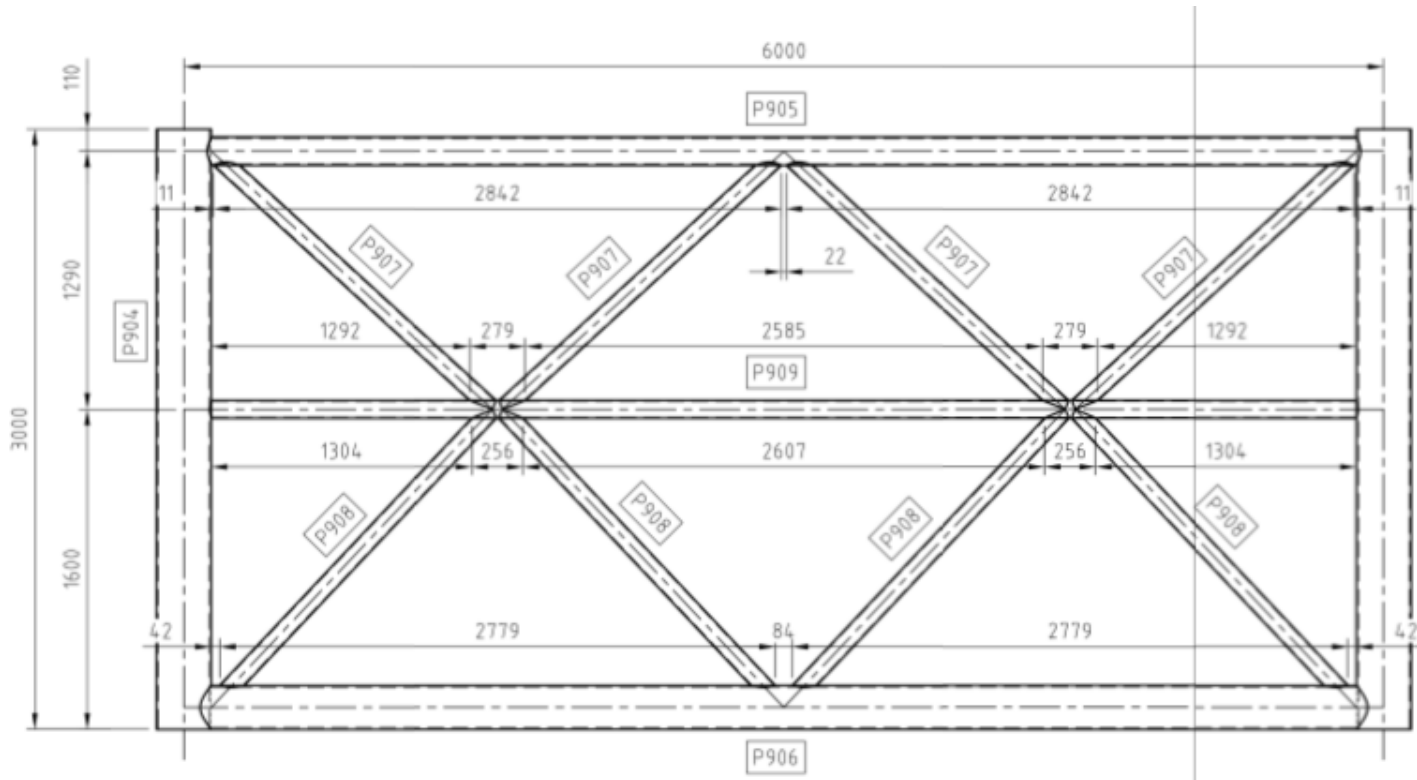




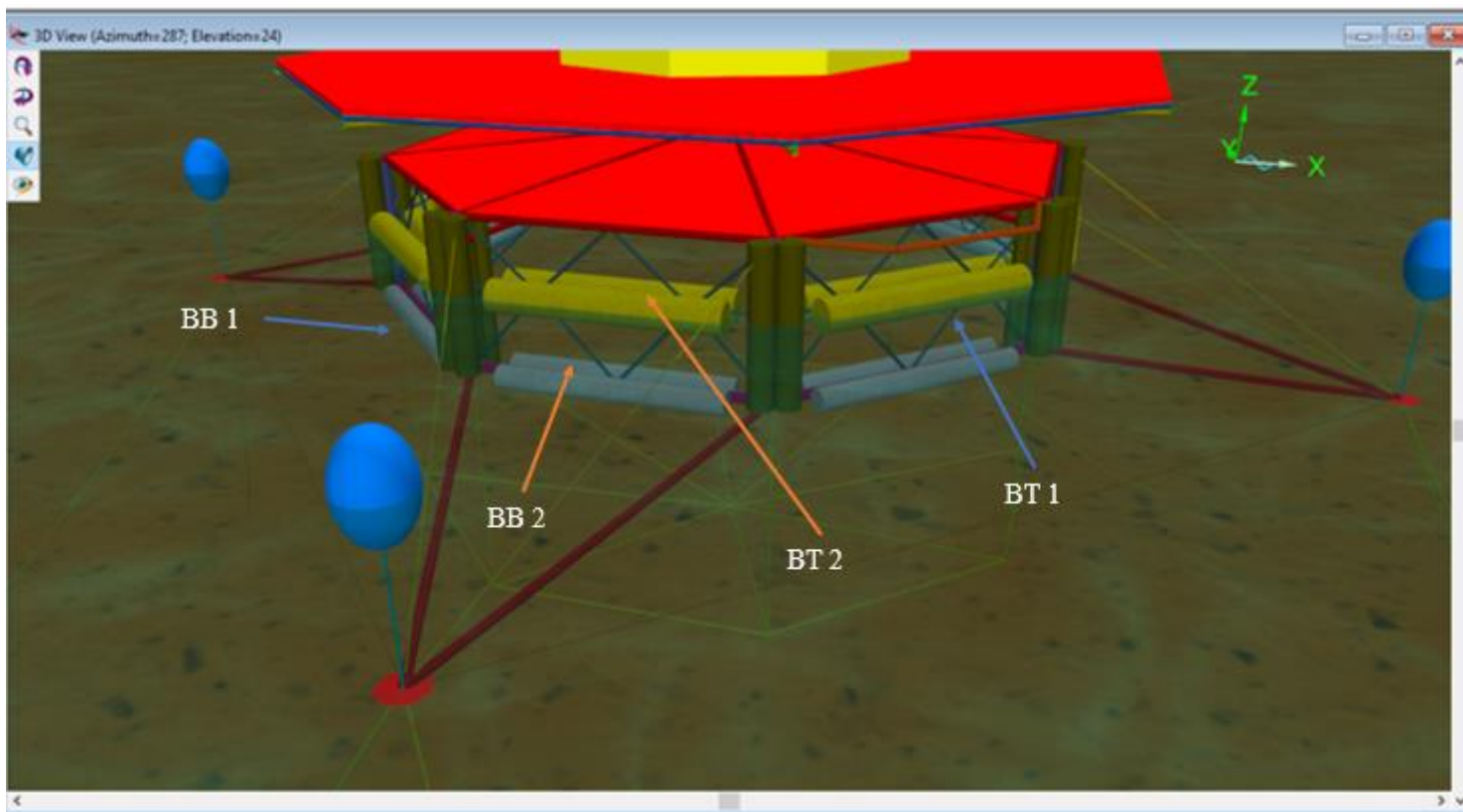
# LOWER DECK TAMPAK SAMPING



**BUOYANCY FRAME**  
**TAMPAK SAMPING**

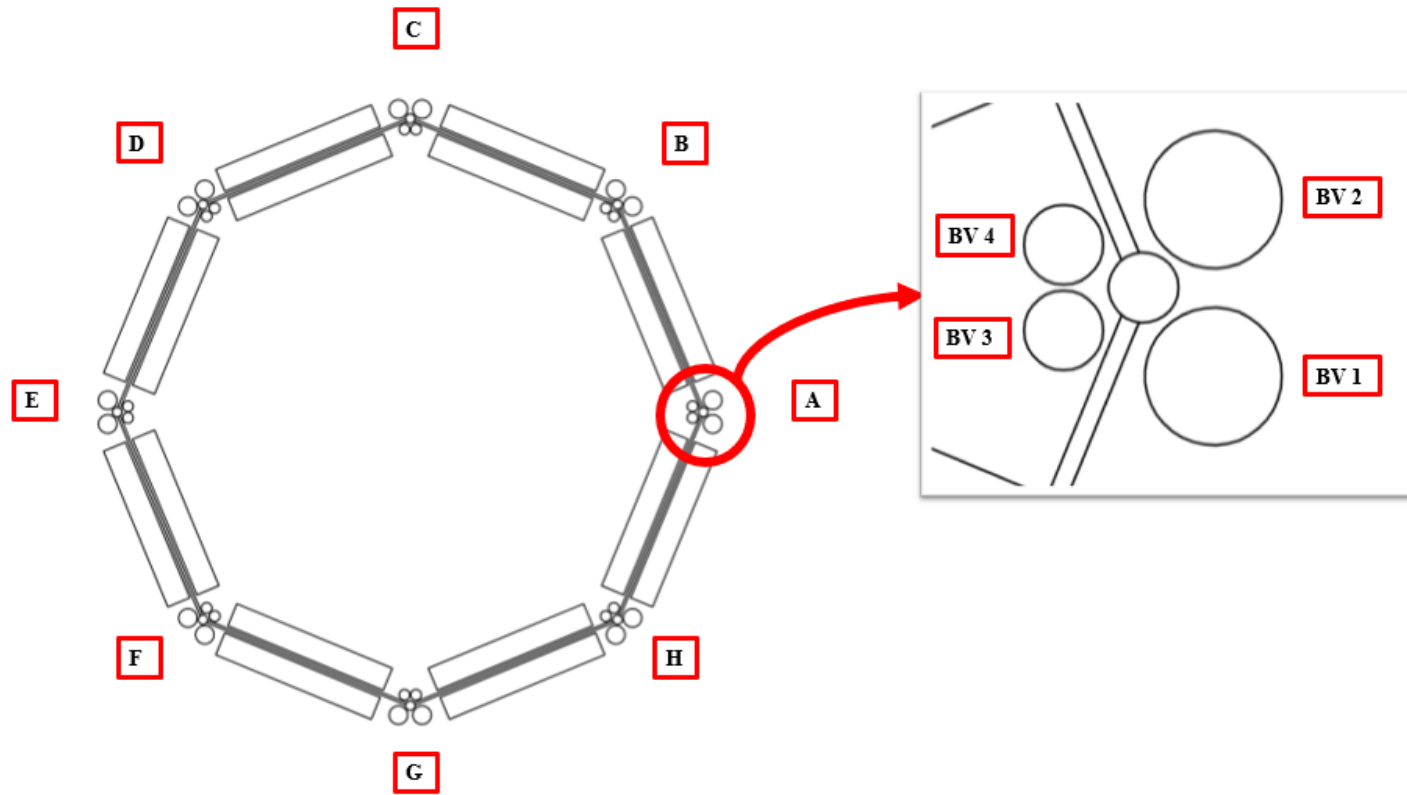


**FLOATER**  
**TAMPAK ISOMETRIS**

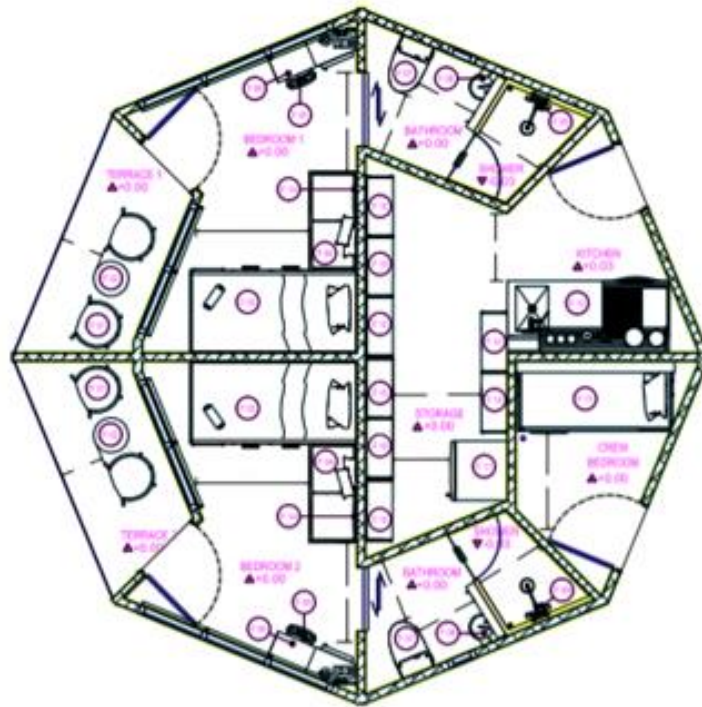


**FLOATER  
TAMPAK ATAS**

---

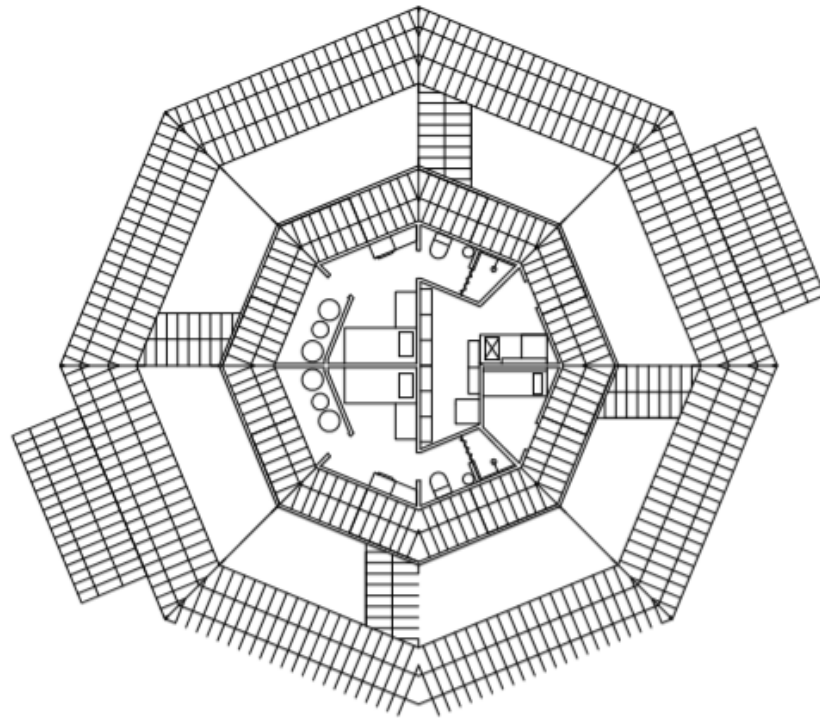


# HOTEL TAMPAK ATAS



CODE	TYPE	QTY
F 01	Platten Chair	4
F 02	Fixed Round Table	2
F 03	Premium Bunk Bed	2
F 04	Bench Sofa With Underneath Storage	2
F 05	Study Chair	2
F 06	Reversible Table	2
F 07	Table	2
F 08	Small Washbasin	2
F 09	Shower	2
F 10	Storage Rack	8
F 11	Refrigerator	1
F 12	Wreck Down Kitchen Set	1
F 13	Reversible Duvetset	1
F 14	Wall Panel	2

**HOTEL**  
**TAMPAK ATAS**



**LAMPIRAN B**  
**PERHITUNGAN BERAT STRUKTUR DAN COG**  
**(*CENTER OF GRAVITY*)**

# TOP DECK

## COG TOP DECK (KUADRAN 1)

### Bagian Member

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P200 B	1	9.908	90.84	3.50	318.21	3.50	318.21	0.00	0.00
2	P200 A	1	9.908	90.84	4.95	450.02	0.00	0.00	0.00	0.00
3	P314 B	1	4.154	5.49	1.92	10.53	4.63	25.43	0.00	0.00
4	P314 A	1	4.154	5.49	4.63	25.43	1.92	10.53	0.00	0.00
5	P210 B	1	4.225	39.70	1.95	77.45	4.71	187.07	0.00	0.00
6	P210 A	1	4.225	39.70	4.71	187.07	1.95	77.45	0.00	0.00
7	P209 B	1	2.277	21.22	1.45	30.77	6.06	128.53	0.00	0.00
8	P208 B	1	5.968	55.97	2.76	154.31	6.66	372.48	0.00	0.00
9	P208 A	1	5.968	55.97	6.66	372.48	2.76	154.31	0.00	0.00
10	P400 B	1	7.583	57.15	3.50	200.20	8.46	483.32	0.00	0.00
11	P400 A	1	7.583	57.15	8.46	483.32	3.50	200.20	0.00	0.00
Jumlah				<b>519.52</b>		<b>2309.79</b>		<b>1957.53</b>		<b>0.00</b>
Titik COG						<b>4.45</b>		<b>3.77</b>		<b>0.00</b>



**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m2)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P112 B	1	10.42	167.82	1.28	214.64	3.09	518.40	0.00	0.00
2	P112 A	1	10.42	167.82	3.09	518.40	1.28	214.64	0.00	0.00
3	P111 B	1	0.44	4.51	0.97	4.36	5.32	23.97	0.00	0.00
4	P311 B	1	2.43	26.06	0.73	18.92	6.36	165.69	0.00	0.00
5	P106 B	1	0.44	4.51	0.48	2.18	7.40	33.33	0.00	0.00
6	P102 B	1	0.79	8.35	0.25	2.07	9.10	75.95	0.00	0.00
7	P101 B	1	11.64	156.42	3.13	489.59	7.56	1181.89	0.00	0.00
8	P103 B	1	0.79	8.35	6.26	52.24	6.61	55.18	0.00	0.00
9	P102 A	1	0.79	8.35	6.61	55.18	6.26	52.24	0.00	0.00
10	P101 A	1	11.64	156.42	7.57	1184.39	2.93	458.62	0.00	0.00
11	P103 A	1	0.79	8.35	9.10	75.95	0.25	2.07	0.00	0.00
Jumlah				<b>716.93</b>		<b>2617.93</b>		<b>2781.99</b>		<b>0.00</b>
Titik COG						<b>3.65</b>		<b>3.88</b>		<b>0.00</b>

**COG TOP DECK (KUADRAN 2)****Bagian Member**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P200 C	1	9.91	90.84	0.00	0.00	4.95	450.02	0.00	0.00
2	P200 D	1	9.91	90.84	-3.50	-318.21	3.50	318.21	0.00	0.00
3	P314 C	1	4.15	5.49	-1.92	-10.53	4.63	25.43	0.00	0.00
4	P314 D	1	4.15	5.49	-4.63	-25.43	1.92	10.53	0.00	0.00
5	P210 C	1	4.23	39.70	-1.95	-77.45	4.71	187.07	0.00	0.00
6	P210 D	1	4.23	39.70	-4.71	-187.07	1.95	77.45	0.00	0.00
7	P209 D	1	2.28	21.22	-6.06	-128.53	1.45	30.77	0.00	0.00
8	P208 C	1	5.97	55.97	-2.76	-154.31	6.66	372.48	0.00	0.00
9	P208 D	1	5.97	55.97	-6.66	-372.48	2.76	154.31	0.00	0.00
10	P400 C	1	7.58	57.15	-3.50	-200.20	8.46	483.32	0.00	0.00
11	P400 D	1	7.58	57.15	-8.46	-483.32	3.50	200.20	0.00	0.00
Jumlah				<b>519.52</b>		<b>-1957.53</b>		<b>2309.79</b>		<b>0.00</b>
Titik COG						<b>-3.77</b>		<b>4.45</b>		<b>0.00</b>

**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m2)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P112 C	1	10.42	167.82	-1.28	-214.64	3.09	518.40	0.00	0.00
2	P112 D	1	10.42	167.82	-3.09	-518.40	1.28	214.64	0.00	0.00
3	P111 D	1	0.44	4.51	-5.32	-23.97	0.97	4.36	0.00	0.00
4	P311 D	1	2.43	26.06	-6.36	-165.69	0.73	18.92	0.00	0.00
5	P106 D	1	0.44	4.51	-7.40	-33.33	0.48	2.18	0.00	0.00
6	P103 C	1	0.79	8.35	-0.25	-2.07	9.10	75.95	0.00	0.00
7	P101 C	1	11.64	156.42	-3.13	-489.59	7.56	1181.89	0.00	0.00
8	P102 C	1	0.79	8.35	-6.26	-52.24	6.61	55.18	0.00	0.00
9	P103 D	1	0.79	8.35	-6.61	-55.18	6.26	52.24	0.00	0.00
10	P101 D	1	11.64	156.42	-7.57	-1184.39	2.93	458.62	0.00	0.00
11	P102 D	1	0.79	8.35	-9.10	-75.95	0.25	2.07	0.00	0.00
Jumlah				<b>716.93</b>		<b>-2815.47</b>		<b>2584.45</b>		<b>0.00</b>
Titik COG						<b>-3.93</b>		<b>3.60</b>		<b>0.00</b>

---

**COG TOP DECK (KUADRAN 3)****Bagian Member**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P200 F	1	9.91	90.84	-3.50	-318.21	-3.50	-318.21	0.00	0.00
2	P200 E	1	9.91	90.84	-4.95	-450.02	0.00	0.00	0.00	0.00
3	P314 F	1	4.15	5.49	-1.92	-10.53	-4.63	-25.43	0.00	0.00
4	P314 E	1	4.15	5.49	-4.63	-25.43	-1.92	-10.53	0.00	0.00
5	P210 F	1	4.23	39.70	-1.95	-77.45	-4.71	-187.07	0.00	0.00
6	P210 E	1	4.23	39.70	-4.71	-187.07	-1.95	-77.45	0.00	0.00
7	P209 F	1	2.28	21.22	-1.45	-30.77	-6.06	-128.53	0.00	0.00
8	P208 F	1	5.97	55.97	-2.76	-154.31	-6.66	-372.48	0.00	0.00
9	P208 E	1	5.97	55.97	-6.66	-372.48	-2.76	-154.31	0.00	0.00
10	P400 F	1	7.58	57.15	-3.50	-200.20	-8.46	-483.32	0.00	0.00
11	P400 E	1	7.58	57.15	-8.46	-483.32	-3.50	-200.20	0.00	0.00
Jumlah				<b>519.52</b>		<b>-2309.79</b>		<b>-1957.53</b>		<b>0.00</b>
Titik COG						<b>-4.45</b>		<b>-3.77</b>		<b>0.00</b>

**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m2)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P112 F	1	10.42	167.82	-1.28	-214.64	-3.09	-518.40	0.00	0.00
2	P112 E	1	10.42	167.82	-3.09	-518.40	-1.28	-214.64	0.00	0.00
3	P111 F	1	0.44	4.51	-0.97	-4.36	-5.32	-23.97	0.00	0.00
4	P311 F	1	2.43	26.06	-0.73	-18.92	-6.36	-165.69	0.00	0.00
5	P106 F	1	0.44	4.51	-0.48	-2.18	-7.40	-33.33	0.00	0.00
6	P102 F	1	0.79	8.35	-0.25	-2.07	-9.10	-75.95	0.00	0.00
7	P101 F	1	11.64	156.42	-3.13	-489.59	-7.56	-1181.89	0.00	0.00
8	P103 F	1	0.79	8.35	-6.26	-52.24	-6.61	-55.18	0.00	0.00
9	P102 E	1	0.79	8.35	-6.61	-55.18	-6.26	-52.24	0.00	0.00
10	P101 E	1	11.64	156.42	-7.57	-1184.39	-2.93	-458.62	0.00	0.00
11	P103 E	1	0.79	8.35	-9.10	-75.95	-0.25	-2.07	0.00	0.00
Jumlah				<b>716.93</b>		<b>-2617.93</b>		<b>-2781.99</b>		<b>0.00</b>
Titik COG						<b>-3.65</b>		<b>-3.88</b>		<b>0.00</b>

**COG TOP DECK (KUADRAN 4)****Bagian Member**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P200 G	1	9.91	90.84	0.00	0.00	-4.95	-450.02	0.00	0.00
2	P200 H	1	9.91	90.84	3.50	318.21	-3.50	-318.21	0.00	0.00
3	P314 G	1	4.15	5.49	1.92	10.53	-4.63	-25.43	0.00	0.00
4	P314 H	1	4.15	5.49	4.63	25.43	-1.92	-10.53	0.00	0.00
5	P210 G	1	4.23	39.70	1.95	77.45	-4.71	-187.07	0.00	0.00
6	P210 H	1	4.23	39.70	4.71	187.07	-1.95	-77.45	0.00	0.00
7	P209 H	1	2.28	21.22	6.06	128.53	-1.45	-30.77	0.00	0.00
8	P208 G	1	5.97	55.97	2.76	154.31	-6.66	-372.48	0.00	0.00
9	P208 H	1	5.97	55.97	6.66	372.48	-2.76	-154.31	0.00	0.00
10	P400 G	1	7.58	57.15	3.50	200.20	-8.46	-483.32	0.00	0.00
11	P400 H	1	7.58	57.15	8.46	483.32	-3.50	-200.20	0.00	0.00
Jumlah				<b>519.52</b>		<b>1957.53</b>		<b>-2309.79</b>		<b>0.00</b>
Titik COG						<b>3.77</b>		<b>-4.45</b>		<b>0.00</b>

**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m2)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P112 G	1	10.42	167.82	1.28	214.64	-3.09	-518.40	0.00	0.00
2	P112 H	1	10.42	167.82	3.09	518.40	-1.28	-214.64	0.00	0.00
3	P111 H	1	0.44	4.51	5.32	23.97	-0.97	-4.36	0.00	0.00
4	P311 H	1	2.43	26.06	6.36	165.69	-0.73	-18.92	0.00	0.00
5	P106 H	1	0.44	4.51	7.40	33.33	-0.48	-2.18	0.00	0.00
6	P103 G	1	0.79	8.35	0.25	2.07	-9.10	-75.95	0.00	0.00
7	P101 G	1	11.64	156.42	3.13	489.59	-7.56	-1181.89	0.00	0.00
8	P102 G	1	0.79	8.35	6.26	52.24	-6.61	-55.18	0.00	0.00
9	P103 H	1	0.79	8.35	6.61	55.18	-6.26	-52.24	0.00	0.00
10	P101 H	1	11.64	156.42	7.57	1184.39	-2.93	-458.62	0.00	0.00
11	P102 H	1	0.79	8.35	9.10	75.95	-0.25	-2.07	0.00	0.00
Jumlah				<b>716.93</b>		<b>2815.47</b>		<b>-2584.45</b>		<b>0.00</b>
Titik COG						<b>3.93</b>		<b>-3.60</b>		<b>0.00</b>

**Member Miring Tampak Samping A**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P201 A	1	9.94	91.16	9.94	906.31	0.00	0.00	-0.54	-49.32
2	P300 A	1	1.59	5.72	0.64	3.67	0.00	0.00	-0.47	-2.68
3	P202 A	1	0.84	6.91	1.28	8.85	0.00	0.00	-0.42	-2.92
4	P301 A	1	1.55	5.76	1.93	11.12	0.00	0.00	-0.42	-2.43
5	P203 A	1	0.74	5.89	2.58	15.20	0.00	0.00	-0.37	-2.17
6	P302 A	1	1.49	5.39	3.23	17.41	0.00	0.00	-0.37	-1.98
7	P204 A	1	0.63	4.87	3.88	18.90	0.00	0.00	-0.32	-1.53
8	P303 A	1	1.78	6.21	4.71	29.26	0.00	0.00	-0.32	-1.96
9	P205 A	1	0.49	3.57	5.54	19.78	0.00	0.00	-0.25	-0.88
10	P304 A	1	2.33	7.22	6.68	48.24	0.00	0.00	-0.25	-1.78
11	P206 A	1	0.30	2.05	7.82	16.03	0.00	0.00	-0.15	-0.31
12	P207 A	1	0.23	1.80	9.91	17.83	0.00	0.00	-0.12	-0.21
Jumlah				<b>146.55</b>		<b>1112.60</b>		<b>0.00</b>		<b>-68.16</b>
Titik COG						<b>7.59</b>		<b>0.00</b>		<b>-0.47</b>



**Member Miring Tampak Samping B**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P201 B	1	9.94	91.16	3.50	319.33	3.50	319.33	-0.54	-49.32
2	P300 B	1	1.59	5.72	0.45	2.59	0.45	2.59	-0.47	-2.68
3	P202 B	1	0.84	6.91	0.91	6.26	0.91	6.26	-0.42	-2.92
4	P301 B	1	1.55	5.76	1.37	7.86	1.37	7.86	-0.42	-2.43
5	P203 B	1	0.74	5.89	1.83	10.75	1.83	10.75	-0.37	-2.17
6	P302 B	1	1.49	5.39	2.28	12.31	2.28	12.31	-0.37	-1.98
7	P204 B	1	0.63	4.87	2.74	13.36	2.74	13.36	-0.32	-1.53
8	P303 B	1	1.78	6.21	3.33	20.69	3.33	20.69	-0.32	-1.96
9	P205 B	1	0.49	3.57	3.92	13.99	3.92	13.99	-0.25	-0.88
10	P304 B	1	2.33	7.22	4.72	34.11	4.72	34.11	-0.25	-1.78
11	P206 B	1	0.30	2.05	5.53	11.33	5.53	11.33	-0.15	-0.31
12	P207 B	1	0.23	1.80	7.01	12.61	7.01	12.61	-0.12	-0.21
Jumlah				<b>146.55</b>		<b>465.20</b>		<b>465.20</b>		<b>-68.16</b>
Titik COG						<b>3.17</b>		<b>3.17</b>		<b>-0.47</b>

**Member Miring Tampak Samping C**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P201 C	1	9.94	91.16	0.00	0.00	4.95	451.61	-0.54	-49.32
2	P300 C	1	1.59	5.72	0.00	0.00	0.64	3.67	-0.47	-2.68
3	P202 C	1	0.84	6.91	0.00	0.00	1.28	8.85	-0.42	-2.92
4	P301 C	1	1.55	5.76	0.00	0.00	1.93	11.12	-0.42	-2.43
5	P203 C	1	0.74	5.89	0.00	0.00	2.58	15.20	-0.37	-2.17
6	P302 C	1	1.49	5.39	0.00	0.00	3.23	17.41	-0.37	-1.98
7	P204 C	1	0.63	4.87	0.00	0.00	3.88	18.90	-0.32	-1.53
8	P303 C	1	1.78	6.21	0.00	0.00	4.71	29.26	-0.32	-1.96
9	P205 C	1	0.49	3.57	0.00	0.00	5.54	19.78	-0.25	-0.88
10	P304 C	1	2.33	7.22	0.00	0.00	6.68	48.24	-0.25	-1.78
11	P206 C	1	0.30	2.05	0.00	0.00	7.82	16.03	-0.15	-0.31
12	P207 C	1	0.23	1.80	0.00	0.00	9.91	17.83	-0.12	-0.21
Jumlah				<b>146.55</b>		<b>0.00</b>		<b>657.89</b>		<b>-68.16</b>
Titik COG						<b>0.00</b>		<b>4.49</b>		<b>-0.47</b>

**Member Miring Tampak Samping D**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P201 D	1	9.94	91.16	-3.50	-319.33	3.50	319.33	-0.54	-49.32
2	P300 D	1	1.59	5.72	-0.45	-2.59	0.45	2.59	-0.47	-2.68
3	P202 D	1	0.84	6.91	-0.91	-6.26	0.91	6.26	-0.42	-2.92
4	P301 D	1	1.55	5.76	-1.37	-7.86	1.37	7.86	-0.42	-2.43
5	P203 D	1	0.74	5.89	-1.83	-10.75	1.83	10.75	-0.37	-2.17
6	P302 D	1	1.49	5.39	-2.28	-12.31	2.28	12.31	-0.37	-1.98
7	P204 D	1	0.63	4.87	-2.74	-13.36	2.74	13.36	-0.32	-1.53
8	P303 D	1	1.78	6.21	-3.33	-20.69	3.33	20.69	-0.32	-1.96
9	P205 D	1	0.49	3.57	-3.92	-13.99	3.92	13.99	-0.25	-0.88
10	P304 D	1	2.33	7.22	-4.72	-34.11	4.72	34.11	-0.25	-1.78
11	P206 D	1	0.30	2.05	-5.53	-11.33	5.53	11.33	-0.15	-0.31
12	P207 D	1	0.23	1.80	-7.01	-12.61	7.01	12.61	-0.12	-0.21
Jumlah				<b>146.55</b>		<b>-465.20</b>		<b>465.20</b>		<b>-68.16</b>
Titik COG						<b>-3.17</b>		<b>3.17</b>		<b>-0.47</b>

**Member Miring Tampak Samping E**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P201 E	1	9.94	91.16	-9.94	-906.31	0.00	0.00	-0.54	-49.32
2	P300 E	1	1.59	5.72	-0.64	-3.67	0.00	0.00	-0.47	-2.68
3	P202 E	1	0.84	6.91	-1.28	-8.85	0.00	0.00	-0.42	-2.92
4	P301 E	1	1.55	5.76	-1.93	-11.12	0.00	0.00	-0.42	-2.43
5	P203 E	1	0.74	5.89	-2.58	-15.20	0.00	0.00	-0.37	-2.17
6	P302 E	1	1.49	5.39	-3.23	-17.41	0.00	0.00	-0.37	-1.98
7	P204 E	1	0.63	4.87	-3.88	-18.90	0.00	0.00	-0.32	-1.53
8	P303 E	1	1.78	6.21	-4.71	-29.26	0.00	0.00	-0.32	-1.96
9	P205 E	1	0.49	3.57	-5.54	-19.78	0.00	0.00	-0.25	-0.88
10	P304 E	1	2.33	7.22	-6.68	-48.24	0.00	0.00	-0.25	-1.78
11	P206 E	1	0.30	2.05	-7.82	-16.03	0.00	0.00	-0.15	-0.31
12	P207 E	1	0.23	1.80	-9.91	-17.83	0.00	0.00	-0.12	-0.21
Jumlah				<b>146.55</b>		<b>-1112.60</b>		<b>0.00</b>		<b>-68.16</b>
Titik COG						<b>-7.59</b>		<b>0.00</b>		<b>-0.47</b>

**Member Miring Tampak Samping F**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P201 F	1	9.94	91.16	-3.50	-319.33	-3.50	-319.33	-0.54	-49.32
2	P300 F	1	1.59	5.72	-0.45	-2.59	-0.45	-2.59	-0.47	-2.68
3	P202 F	1	0.84	6.91	-0.91	-6.26	-0.91	-6.26	-0.42	-2.92
4	P301 F	1	1.55	5.76	-1.37	-7.86	-1.37	-7.86	-0.42	-2.43
5	P203 F	1	0.74	5.89	-1.83	-10.75	-1.83	-10.75	-0.37	-2.17
6	P302 F	1	1.49	5.39	-2.28	-12.31	-2.28	-12.31	-0.37	-1.98
7	P204 F	1	0.63	4.87	-2.74	-13.36	-2.74	-13.36	-0.32	-1.53
8	P303 F	1	1.78	6.21	-3.33	-20.69	-3.33	-20.69	-0.32	-1.96
9	P205 F	1	0.49	3.57	-3.92	-13.99	-3.92	-13.99	-0.25	-0.88
10	P304 F	1	2.33	7.22	-4.72	-34.11	-4.72	-34.11	-0.25	-1.78
11	P206 F	1	0.30	2.05	-5.53	-11.33	-5.53	-11.33	-0.15	-0.31
12	P207 F	1	0.23	1.80	-7.01	-12.61	-7.01	-12.61	-0.12	-0.21
Jumlah				<b>146.55</b>		<b>-465.20</b>		<b>-465.20</b>		<b>-68.16</b>
Titik COG						<b>-3.17</b>		<b>-3.17</b>		<b>-0.47</b>

**Member Miring Tampak Samping G**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P201 G	1	9.94	91.16	0.00	0.00	-4.95	-451.61	-0.54	-49.32
2	P300 G	1	1.59	5.72	0.00	0.00	-0.64	-3.67	-0.47	-2.68
3	P202 G	1	0.84	6.91	0.00	0.00	-1.28	-8.85	-0.42	-2.92
4	P301 G	1	1.55	5.76	0.00	0.00	-1.93	-11.12	-0.42	-2.43
5	P203 G	1	0.74	5.89	0.00	0.00	-2.58	-15.20	-0.37	-2.17
6	P302 G	1	1.49	5.39	0.00	0.00	-3.23	-17.41	-0.37	-1.98
7	P204 G	1	0.63	4.87	0.00	0.00	-3.88	-18.90	-0.32	-1.53
8	P303 G	1	1.78	6.21	0.00	0.00	-4.71	-29.26	-0.32	-1.96
9	P205 G	1	0.49	3.57	0.00	0.00	-5.54	-19.78	-0.25	-0.88
10	P304 G	1	2.33	7.22	0.00	0.00	-6.68	-48.24	-0.25	-1.78
11	P206 G	1	0.30	2.05	0.00	0.00	-7.82	-16.03	-0.15	-0.31
12	P207 G	1	0.23	1.80	0.00	0.00	-9.91	-17.83	-0.12	-0.21
Jumlah				<b>146.55</b>		<b>0.00</b>		<b>-657.89</b>		<b>-68.16</b>
Titik COG						<b>0.00</b>		<b>-4.49</b>		<b>-0.47</b>

**Member Miring Tampak Samping H**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P201 H	1	9.94	91.16	3.50	319.33	-3.50	-319.33	-0.54	-49.32
2	P300 H	1	1.59	5.72	0.45	2.59	-0.45	-2.59	-0.47	-2.68
3	P202 H	1	0.84	6.91	0.91	6.26	-0.91	-6.26	-0.42	-2.92
4	P301 H	1	1.55	5.76	1.37	7.86	-1.37	-7.86	-0.42	-2.43
5	P203 H	1	0.74	5.89	1.83	10.75	-1.83	-10.75	-0.37	-2.17
6	P302 H	1	1.49	5.39	2.28	12.31	-2.28	-12.31	-0.37	-1.98
7	P204 H	1	0.63	4.87	2.74	13.36	-2.74	-13.36	-0.32	-1.53
8	P303 H	1	1.78	6.21	3.33	20.69	-3.33	-20.69	-0.32	-1.96
9	P205 H	1	0.49	3.57	3.92	13.99	-3.92	-13.99	-0.25	-0.88
10	P304 H	1	2.33	7.22	4.72	34.11	-4.72	-34.11	-0.25	-1.78
11	P206 H	1	0.30	2.05	5.53	11.33	-5.53	-11.33	-0.15	-0.31
12	P207 H	1	0.23	1.80	7.01	12.61	-7.01	-12.61	-0.12	-0.21
Jumlah				<b>146.55</b>		<b>465.20</b>		<b>-465.20</b>		<b>-68.16</b>
Titik COG						<b>3.17</b>		<b>-3.17</b>		<b>-0.47</b>

## CONNECTOR

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	Top Deck Center	1	1.05	135.45	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.53	-71.11
2	Ball Joint	1	0.35	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.53	-152.50
3	Spring	8		30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.53	-45.75
4	Lower Deck Center	1	0.63	81.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.71	-138.85
Jumlah				346.46		0.00		0.00		-408.22
Titik COG						0.00		0.00		-1.18

## RAILING

### RAILING LUAR

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	RL A	1	7.58	72.80	8.45	615.13	3.50	254.79	0.60	43.68
2	RL B	1	7.58	72.80	3.50	254.79	8.45	615.13	0.60	43.68
3	RL C	1	7.58	72.80	-3.50	-254.79	8.45	615.13	0.60	43.68
4	RL D	1	7.58	72.80	-8.45	-615.13	3.50	254.79	0.60	43.68
5	RL E	1	7.58	72.80	-8.45	-615.13	-3.50	-254.79	0.60	43.68
6	RL F	1	7.58	72.80	-3.50	-254.79	-8.45	-615.13	0.60	43.68
7	RL G	1	7.58	72.80	3.50	254.79	-8.45	-615.13	0.60	43.68
8	RL H	1	7.58	72.80	8.45	615.13	-3.50	-254.79	0.60	43.68
Jumlah				582.37		0.00		0.00		349.42
Titik COG						0.00		0.00		0.60



**RAILING DALAM**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	RL A	1	5.97	57.28	6.65	380.93	2.76	158.10	0.60	34.37
2	RL B	1	5.97	57.28	2.76	158.10	6.65	380.93	0.60	34.37
3	RL C	1	5.97	57.28	-2.76	-158.10	6.65	380.93	0.60	34.37
4	RL D	1	5.97	57.28	-6.65	-380.93	2.76	158.10	0.60	34.37
5	RL E	1	5.97	57.28	-6.65	-380.93	-2.76	-158.10	0.60	34.37
6	RL F	1	5.97	57.28	-2.76	-158.10	-6.65	-380.93	0.60	34.37
7	RL G	1	5.97	57.28	2.76	158.10	-6.65	-380.93	0.60	34.37
8	RL H	1	5.97	57.28	6.65	380.93	-2.76	-158.10	0.60	34.37
Jumlah				<b>458.27</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>274.96</b>
Titik COG						<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.60</b>

**RAILING JEMBATAN 1**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	RJ1 A	1	2.28	21.86	1.45	31.70	6.06	132.47	0.60	13.12
2	RJ1 B	1	2.28	21.86	-6.06	-132.47	1.45	31.70	0.60	13.12
3	RJ1 C	1	2.28	21.86	-1.45	-31.70	-6.06	-132.47	0.60	13.12
4	RJ1 D	1	2.28	21.86	6.06	132.47	-1.45	-31.70	0.60	13.12
Jumlah				<b>87.44</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>52.46</b>
Titik COG						<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.60</b>

**RAILING JEMBATAN 2**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	RJ2 A	1	2.28	21.86	0.00	0.00	6.66	145.58	0.60	13.12
2	RJ2 B	1	2.28	21.86	-6.66	-145.58	0.00	0.00	0.60	13.12
3	RJ2 C	1	2.28	21.86	0.00	0.00	-6.66	-145.58	0.60	13.12
4	RJ2 D	1	2.28	21.86	6.66	145.58	0.00	0.00	0.60	13.12
Jumlah				<b>87.44</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>52.46</b>
Titik COG						<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.60</b>

**RAILING HOTEL**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	RH A	1	4.23	40.56	4.70	190.63	1.95	79.09	0.60	24.34
2	RH B	1	4.23	40.56	1.95	79.09	4.70	190.63	0.60	24.34
3	RH C	1	4.23	40.56	-1.95	-79.09	4.70	190.63	0.60	24.34
4	RH D	1	4.23	40.56	-4.70	-190.63	1.95	79.09	0.60	24.34
5	RH E	1	4.23	40.56	-4.70	-190.63	-1.95	-79.09	0.60	24.34
6	RH F	1	4.23	40.56	-1.95	-79.09	-4.70	-190.63	0.60	24.34
7	RH G	1	4.23	40.56	1.95	79.09	-4.70	-190.63	0.60	24.34
8	RH H	1	4.23	40.56	4.70	190.63	-1.95	-79.09	0.60	24.34
Jumlah				<b>324.48</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>194.69</b>
Titik COG						<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.60</b>

## LOWER DECK

### COG Lower Deck Kuadran 1

#### Bagian Member

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P215 A	1	4.43	41.32	4.94	204.01	2.05	84.50	-1.93	-79.75
2	P215 B	1	4.43	41.32	2.05	84.50	4.94	204.01	-1.93	-79.75
3	P905 A	1	6.00	90.00	6.69	602.19	2.77	249.39	-2.11	-189.90
4	P905 B	1	6.00	90.00	2.77	249.39	6.69	602.19	-2.11	-189.90
5	P902 A	1	7.84	106.62	3.92	417.83	0.00	0.00	-1.77	-188.61
6	P902 A'	1	7.84	106.62	3.92	417.83	0.00	0.00	-2.27	-241.91
7	P902 B	1	7.84	106.62	2.77	295.44	2.77	295.44	-1.77	-188.61
8	P902 B'	1	7.84	106.62	2.77	295.44	2.77	295.44	-2.27	-241.91
9	P216 A	1	0.97	4.47	1.09	4.85	0.45	2.01	-1.54	-6.88
10	P216 B	1	0.97	4.47	0.45	2.01	1.09	4.85	-1.54	-6.88
Jumlah				<b>698.06</b>		<b>2573.49</b>		<b>1737.83</b>		<b>-1414.11</b>
Titik COG						<b>3.69</b>		<b>2.49</b>		<b>-2.03</b>

**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m <sup>2</sup> )	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P 121 A	1	0.75	8.74	5.16	45.06	4.82	42.08	-2.00	-17.47
2	P121 A'	1	0.75	8.74	7.05	61.62	0.24	2.11	-2.00	-17.47
3	P121 B	1	0.75	8.74	0.24	2.11	7.05	61.62	-2.00	-17.47
4	P121 B'	1	0.75	8.74	4.82	42.08	5.16	45.06	-2.00	-17.47
5	P332 A	1	8.40	79.12	5.81	459.99	2.41	190.52	-2.00	-158.24
6	P332 B	1	8.40	79.12	2.41	190.52	5.81	459.99	-2.00	-158.24
Jumlah				<b>193.18</b>		<b>801.38</b>		<b>801.38</b>		<b>-386.35</b>
Titik COG						<b>4.15</b>		<b>4.15</b>		<b>-2.00</b>

**Member Miring Tampak Samping**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P326 A	1	1.39	6.39	0.63	3.99	0.00	0.00	-1.73	-11.08
2	P327 A	1	2.35	10.81	2.38	25.68	0.00	0.00	-1.89	-20.38
3	P327 A'	1	2.35	10.81	4.62	50.00	0.00	0.00	-2.08	-22.49
4	P328 A	1	2.20	10.10	6.79	68.61	0.00	0.00	-2.27	-22.91
5	P326 B	1	1.39	6.39	0.44	2.83	0.44	2.83	-1.73	-11.08
6	P327 B	1	2.35	10.81	1.68	18.15	1.68	18.15	-1.89	-20.38
7	P327 B'	1	2.35	10.81	3.27	35.36	3.27	35.36	-2.08	-22.49
8	P328 B	1	2.20	10.10	4.80	48.52	4.80	48.52	-2.27	-22.91
9	P214 A	1	0.50	6.80	1.25	8.47	0.00	0.00	-1.79	-12.16
10	P214 A'	1	0.50	6.80	3.50	23.77	0.00	0.00	-1.98	-13.48
11	P214 A''	1	0.50	6.80	5.74	39.05	0.00	0.00	-2.18	-14.81
12	P214 B	1	0.50	6.80	0.88	5.99	0.88	5.99	-1.79	-12.16
13	P214 B'	1	0.50	6.80	2.47	16.80	2.47	16.80	-1.98	-13.48
14	P214 B''	1	0.50	6.80	4.06	27.61	4.06	27.61	-2.18	-14.81
Jumlah				<b>117.03</b>		<b>374.83</b>		<b>155.26</b>		<b>-234.62</b>
Titik COG						<b>3.20</b>		<b>1.33</b>		<b>-2.00</b>

**COG Lower Deck Kuadran 2**

**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P215 C	1	4.43	41.32	-2.05	-84.50	4.94	204.01	-1.93	-79.75
2	P215 D	1	4.43	41.32	-4.94	-204.01	2.05	84.50	-1.93	-79.75
3	P905 C	1	6.00	90.00	-2.77	-249.39	6.69	602.19	-2.11	-189.90
4	P905 D	1	6.00	90.00	-6.69	-602.19	2.77	249.39	-2.11	-189.90
5	P902 C	1	7.84	106.62	0.00	0.00	3.92	417.83	-1.77	-188.61
6	P902 C'	1	7.84	106.62	0.00	0.00	3.92	417.83	-2.27	-241.91
7	P902 D	1	7.84	106.62	-2.77	-295.44	2.77	295.44	-1.77	-188.61
8	P902 D'	1	7.84	106.62	-2.77	-295.44	2.77	295.44	-2.27	-241.91
9	P216 C	1	0.97	4.47	-0.45	-2.01	1.09	4.85	-1.54	-6.88
10	P216 D	1	0.97	4.47	-1.09	-4.85	0.45	2.01	-1.54	-6.88
11	P325	1	3.73	34.83	-1.32	-46.01	3.37	117.41	-1.77	-61.61
<b>Jumlah</b>				<b>732.89</b>		<b>-1783.84</b>		<b>2690.90</b>		<b>-1475.72</b>
<b>Titik COG</b>						<b>-2.43</b>		<b>3.67</b>		<b>-2.01</b>

**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m2)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P 121 C	1	0.75	8.74	-4.82	-42.08	5.16	45.06	-2.00	-17.47
2	P121 C'	1	0.75	8.74	-0.24	-2.11	7.05	61.62	-2.00	-17.47
3	P121 D	1	0.75	8.74	-7.05	-61.62	0.24	2.11	-2.00	-17.47
4	P121 D'	1	0.75	8.74	-5.16	-45.06	4.82	42.08	-2.00	-17.47
5	P332 C	1	8.40	79.12	-2.41	-190.52	5.81	459.99	-2.00	-158.24
6	P332 D	1	8.40	79.12	-5.81	-459.99	2.41	190.52	-2.00	-158.24
7	P 107 C	1	1.04	6.44	-0.34	-2.19	1.03	6.60	-1.47	-9.47
8	P107 C'	1	0.44	2.36	-3.47	-8.17	4.15	9.78	-1.77	-4.17
9	P110 C	1	5.41	42.60	-1.83	-78.09	2.86	121.75	-1.77	-75.36
10	P124 C	1	0.94	24.32	-4.75	-115.40	6.38	155.26	-2.13	-51.78
11	P124 C'	1	0.94	24.32	-1.16	-28.16	7.87	191.38	-2.13	-51.78
12	P333 C	1	4.24	76.58	-3.04	-232.96	7.34	562.42	-2.13	-163.04
Jumlah				<b>369.79</b>		<b>-1266.36</b>		<b>1848.57</b>		<b>-741.95</b>
Titik COG						<b>-3.42</b>		<b>5.00</b>		<b>-2.01</b>



**Member Miring Tampak Samping**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P326 C	1	1.39	6.39	0.00	0.00	0.63	3.99	-1.73	-11.08
2	P327 C	1	2.35	10.81	0.00	0.00	2.38	25.68	-1.89	-20.38
3	P327 C'	1	2.35	10.81	0.00	0.00	4.62	50.00	-2.08	-22.49
4	P328 C	1	2.20	10.10	0.00	0.00	6.79	68.61	-2.27	-22.91
6	P326 D	1	1.39	6.39	-0.44	-2.83	0.44	2.83	-1.73	-11.08
7	P327 D	1	2.35	10.81	-1.68	-18.15	1.68	18.15	-1.89	-20.38
8	P327 D'	1	2.35	10.81	-3.27	-35.36	3.27	35.36	-2.08	-22.49
9	P328 D	1	2.20	10.10	-4.80	-48.52	4.80	48.52	-2.27	-22.91
11	P214 C	1	0.50	6.80	0.00	0.00	1.25	8.47	-1.79	-12.16
12	P214 C'	1	0.50	6.80	0.00	0.00	3.50	23.77	-1.98	-13.48
13	P214 C''	1	0.50	6.80	0.00	0.00	5.74	39.05	-2.18	-14.81
14	P214 D	1	0.50	6.80	-0.88	-5.99	0.88	5.99	-1.79	-12.16
15	P214 D'	1	0.50	6.80	-2.47	-16.80	2.47	16.80	-1.98	-13.48
16	P214 D''	1	0.50	6.80	-4.06	-27.61	4.06	27.61	-2.18	-14.81
Jumlah				<b>117.03</b>		<b>-155.26</b>		<b>374.83</b>		<b>-234.62</b>
Titik COG						<b>-1.33</b>		<b>3.20</b>		<b>-2.00</b>

**COG Lower Deck Kuadran 3**

**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P215 E	1	4.43	41.32	-4.94	-204.01	-2.05	-84.50	-1.93	-79.75
2	P215 F	1	4.43	41.32	-2.05	-84.50	-4.94	-204.01	-1.93	-79.75
3	P905 E	1	6.00	90.00	-6.69	-602.19	-2.77	-249.39	-2.11	-189.90
4	P905 F	1	6.00	90.00	-2.77	-249.39	-6.69	-602.19	-2.11	-189.90
5	P902 E	1	7.84	106.62	-3.92	-417.83	0.00	0.00	-1.77	-188.61
6	P902 E'	1	7.84	106.62	-3.92	-417.83	0.00	0.00	-2.27	-241.91
7	P902 F	1	7.84	106.62	-2.77	-295.44	-2.77	-295.44	-1.77	-188.61
8	P902 F'	1	7.84	106.62	-2.77	-295.44	-2.77	-295.44	-2.27	-241.91
9	P216 E	1	0.97	4.47	-1.09	-4.85	-0.45	-2.01	-1.54	-6.88
10	P216 F	1	0.97	4.47	-0.45	-2.01	-1.09	-4.85	-1.54	-6.88
<b>Jumlah</b>				<b>698.06</b>		<b>-2573.49</b>		<b>-1737.83</b>		<b>-1414.11</b>
<b>Titik COG</b>						<b>-3.69</b>		<b>-2.49</b>		<b>-2.03</b>

**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m <sup>2</sup> )	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P 121 E	1	0.75	8.74	-5.16	-45.06	-4.82	-42.08	-2.00	-17.47
2	P121 E'	1	0.75	8.74	-7.05	-61.62	-0.24	-2.11	-2.00	-17.47
3	P121 F	1	0.75	8.74	-0.24	-2.11	-7.05	-61.62	-2.00	-17.47
4	P121 F'	1	0.75	8.74	-4.82	-42.08	-5.16	-45.06	-2.00	-17.47
5	P332 E	1	8.40	79.12	-5.81	-459.99	-2.41	-190.52	-2.00	-158.24
6	P332 F	1	8.40	79.12	-2.41	-190.52	-5.81	-459.99	-2.00	-158.24
Jumlah				<b>193.18</b>		<b>-801.38</b>		<b>-801.38</b>		<b>-386.35</b>
Titik COG						<b>-4.15</b>		<b>-4.15</b>		<b>-2.00</b>

**Member Miring Tampak Samping**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P326 E	1	1.39	6.39	-0.63	-3.99	0.00	0.00	-1.73	-11.08
2	P327 E	1	2.35	10.81	-2.38	-25.68	0.00	0.00	-1.89	-20.38
3	P327 E'	1	2.35	10.81	-4.62	-50.00	0.00	0.00	-2.08	-22.49
4	P328 E	1	2.20	10.10	-6.79	-68.61	0.00	0.00	-2.27	-22.91
6	P326 F	1	1.39	6.39	-0.44	-2.83	-0.44	-2.83	-1.73	-11.08
7	P327 F	1	2.35	10.81	-1.68	-18.15	-1.68	-18.15	-1.89	-20.38
8	P327 F'	1	2.35	10.81	-3.27	-35.36	-3.27	-35.36	-2.08	-22.49
9	P328 F	1	2.20	10.10	-4.80	-48.52	-4.80	-48.52	-2.27	-22.91
11	P214 E	1	0.50	6.80	-1.25	-8.47	0.00	0.00	-1.79	-12.16
12	P214 E'	1	0.50	6.80	-3.50	-23.77	0.00	0.00	-1.98	-13.48
13	P214 E''	1	0.50	6.80	-5.74	-39.05	0.00	0.00	-2.18	-14.81
14	P214 F	1	0.50	6.80	-0.88	-5.99	-0.88	-5.99	-1.79	-12.16
15	P214 F'	1	0.50	6.80	-2.47	-16.80	-2.47	-16.80	-1.98	-13.48
16	P214 F''	1	0.50	6.80	-4.06	-27.61	-4.06	-27.61	-2.18	-14.81
Jumlah				<b>117.03</b>		<b>-374.83</b>		<b>-155.26</b>		<b>-234.62</b>
Titik COG						<b>-3.20</b>		<b>-1.33</b>		<b>-2.00</b>

**COG Lower Deck Kuadran 4**

**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P215 G	1	4.43	41.32	2.05	84.50	-4.94	-204.01	-1.93	-79.75
2	P215 H	1	4.43	41.32	4.94	204.01	-2.05	-84.50	-1.93	-79.75
3	P905 G	1	6.00	90.00	2.77	249.39	-6.69	-602.19	-2.11	-189.90
4	P905 H	1	6.00	90.00	6.69	602.19	-2.77	-249.39	-2.11	-189.90
5	P902 G	1	7.84	106.62	0.00	0.00	-3.92	-417.83	-1.77	-188.61
6	P902 G'	1	7.84	106.62	0.00	0.00	-3.92	-417.83	-2.27	-241.91
7	P902 H	1	7.84	106.62	2.77	295.44	-2.77	-295.44	-1.77	-188.61
8	P902 H'	1	7.84	106.62	2.77	295.44	-2.77	-295.44	-2.27	-241.91
9	P216 G	1	0.97	4.47	0.45	2.01	-1.09	-4.85	-1.54	-6.88
10	P216 H	1	0.97	4.47	1.09	4.85	-0.45	-2.01	-1.54	-6.88
11	P325	1	3.73	34.83	1.32	46.01	-3.37	-117.41	-1.77	-61.61
<b>Jumlah</b>				<b>732.89</b>		<b>1783.84</b>		<b>-2690.90</b>		<b>-1475.72</b>
<b>Titik COG</b>						<b>2.43</b>		<b>-3.67</b>		<b>-2.01</b>

**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m2)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P 121 G	1	0.75	8.74	4.82	42.08	-5.16	-45.06	-2.00	-17.47
2	P121 G'	1	0.75	8.74	0.24	2.11	-7.05	-61.62	-2.00	-17.47
3	P121 H	1	0.75	8.74	7.05	61.62	-0.24	-2.11	-2.00	-17.47
4	P121 H'	1	0.75	8.74	5.16	45.06	-4.82	-42.08	-2.00	-17.47
5	P332 G	1	8.40	79.12	2.41	190.52	-5.81	-459.99	-2.00	-158.24
6	P332 H	1	8.40	79.12	5.81	459.99	-2.41	-190.52	-2.00	-158.24
7	P 107 G	1	1.04	6.44	0.34	2.19	-1.03	-6.60	-1.47	-9.47
8	P107 G'	1	0.44	2.36	3.47	8.17	-4.15	-9.78	-1.77	-4.17
9	P110 G	1	5.41	42.60	1.83	78.09	-2.86	-121.75	-1.77	-75.36
10	P124 G	1	0.94	24.32	4.75	115.40	-6.38	-155.26	-2.13	-51.78
11	P124 G'	1	0.94	24.32	1.16	28.16	-7.87	-191.38	-2.13	-51.78
12	P333 G	1	4.24	76.58	3.04	232.96	-7.34	-562.42	-2.13	-163.04
Jumlah				<b>369.79</b>		<b>1266.36</b>		<b>-1848.57</b>		<b>-741.95</b>
Titik COG						<b>3.42</b>		<b>-5.00</b>		<b>-2.01</b>

**Member Miring Tampak Samping**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P326 G	1	1.39	6.39	0.00	0.00	-0.63	-3.99	-1.73	-11.08
2	P327 G	1	2.35	10.81	0.00	0.00	-2.38	-25.68	-1.89	-20.38
3	P327 G'	1	2.35	10.81	0.00	0.00	-4.62	-50.00	-2.08	-22.49
4	P328 G	1	2.20	10.10	0.00	0.00	-6.79	-68.61	-2.27	-22.91
6	P326 H	1	1.39	6.39	0.44	2.83	-0.44	-2.83	-1.73	-11.08
7	P327 H	1	2.35	10.81	1.68	18.15	-1.68	-18.15	-1.89	-20.38
8	P327 H'	1	2.35	10.81	3.27	35.36	-3.27	-35.36	-2.08	-22.49
9	P328 H	1	2.20	10.10	4.80	48.52	-4.80	-48.52	-2.27	-22.91
11	P214 G	1	0.50	6.80	0.00	0.00	-1.25	-8.47	-1.79	-12.16
12	P214 G'	1	0.50	6.80	0.00	0.00	-3.50	-23.77	-1.98	-13.48
13	P214 G''	1	0.50	6.80	0.00	0.00	-5.74	-39.05	-2.18	-14.81
14	P214 H	1	0.50	6.80	0.88	5.99	-0.88	-5.99	-1.79	-12.16
15	P214 H'	1	0.50	6.80	2.47	16.80	-2.47	-16.80	-1.98	-13.48
16	P214 H''	1	0.50	6.80	4.06	27.61	-4.06	-27.61	-2.18	-14.81
Jumlah				<b>117.03</b>		<b>155.26</b>		<b>-374.83</b>		<b>-234.62</b>
Titik COG						<b>1.33</b>		<b>-3.20</b>		<b>-2.00</b>

## COG BOAT LANDING

### Boat Landing 1-4

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P906 BL 1	1	2.00	17.58	8.24	144.85	3.00	52.74	-2.00	-35.16
2	P906 BL 2	1	2.00	17.58	8.24	144.85	1.50	26.37	-2.00	-35.16
3	P906 BL 3	1	2.00	17.58	8.24	144.85	0.00	0.00	-2.00	-35.16
4	P906 BL 4	1	2.00	17.58	8.24	144.85	-1.50	-26.37	-2.00	-35.16
5	P906 BL 5	1	2.00	17.58	8.24	144.85	-3.00	-52.74	-2.00	-35.16
6	P906 BL 6	1	1.50	13.18	9.24	121.82	2.25	29.66	-2.00	-26.37
7	P906 BL 7	1	1.50	13.18	9.24	121.82	0.75	9.89	-2.00	-26.37
8	P906 BL 8	1	1.50	13.18	9.24	121.82	-0.75	-9.89	-2.00	-26.37
9	P906 BL 9	1	1.50	13.18	9.24	121.82	-2.25	-29.66	-2.00	-26.37
10	P906 BL 10	1	3.61	31.73	8.24	261.46	3.00	95.19	-3.50	-111.06
11	P906 BL 11	1	2.53	22.24	8.24	183.24	1.50	33.36	-2.78	-61.71
12	P906 BL 12	1	2.53	22.24	8.24	183.24	-1.50	-33.36	-2.78	-61.71
13	P906 BL 13	1	3.61	31.73	8.24	261.46	-3.00	-95.19	-3.50	-111.06
Jumlah				<b>248.57</b>		<b>2100.96</b>		<b>0.00</b>		<b>-626.80</b>
Titik COG						<b>8.45</b>		<b>0.00</b>		<b>-2.52</b>



**Boat Landing 2-3**

<b>No</b>	<b>Nama Bagian</b>	<b>Qty</b>	<b>Panjang (m)</b>	<b>Berat (kg)</b>	<b>X (m)</b>	<b>Momen X (Kg.m)</b>	<b>Y (m)</b>	<b>Momen Y (Kg.m)</b>	<b>Z(m)</b>	<b>Momen Z (Kg.m)</b>
1	P906 BL 1	1	2.00	17.58	-8.24	-144.85	3.00	52.74	-2.00	-35.16
2	P906 BL 2	1	2.00	17.58	-8.24	-144.85	1.50	26.37	-2.00	-35.16
3	P906 BL 3	1	2.00	17.58	-8.24	-144.85	0.00	0.00	-2.00	-35.16
4	P906 BL 4	1	2.00	17.58	-8.24	-144.85	-1.50	-26.37	-2.00	-35.16
5	P906 BL 5	1	2.00	17.58	-8.24	-144.85	-3.00	-52.74	-2.00	-35.16
6	P906 BL 6	1	1.50	13.18	-9.24	-121.82	2.25	29.66	-2.00	-26.37
7	P906 BL 7	1	1.50	13.18	-9.24	-121.82	0.75	9.89	-2.00	-26.37
8	P906 BL 8	1	1.50	13.18	-9.24	-121.82	-0.75	-9.89	-2.00	-26.37
9	P906 BL 9	1	1.50	13.18	-9.24	-121.82	-2.25	-29.66	-2.00	-26.37
10	P906 BL 10	1	3.61	31.73	-8.24	-261.46	3.00	95.19	-3.50	-111.06
11	P906 BL 11	1	2.53	22.24	-8.24	-183.24	1.50	33.36	-2.78	-61.71
12	P906 BL 12	1	2.53	22.24	-8.24	-183.24	-1.50	-33.36	-2.78	-61.71
13	P906 BL 13	1	3.61	31.73	-8.24	-261.46	-3.00	-95.19	-3.50	-111.06
<b>Jumlah</b>				<b>248.57</b>		<b>-2100.96</b>		<b>0.00</b>		<b>-626.80</b>
<b>Titik COG</b>						<b>-8.45</b>		<b>0.00</b>		<b>-2.52</b>

**BUOYANCY FRAME**  
**Buoyancy Frame Kuadran 1**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P909 A	1	6.000	52.80	6.69	353.28	2.77	146.31	-3.50	-184.80
2	P906 A	1	6.000	174.00	6.69	1164.23	2.77	482.15	-5.00	-870.00
3	P904 A	1	3.000	127.20	7.84	997.11	0.00	0.00	-3.50	-445.19
4	P907 A	1	1.895	16.66	7.52	125.31	0.76	12.71	-2.76	-45.89
5	P907 A'	1	1.896	16.67	6.96	115.94	2.13	35.48	-2.76	-45.91
6	P907 A''	1	1.895	16.66	6.43	107.02	3.41	56.85	-2.76	-45.89
7	P907 A'''	1	1.896	16.67	5.86	97.68	4.78	79.58	-2.76	-45.91
8	P908 A	1	2.049	18.01	7.52	135.49	0.76	13.74	-2.76	-49.62
9	P908 A'	1	2.044	17.97	6.96	124.99	2.13	38.25	-2.76	-49.50
10	P908 A''	1	2.049	18.01	6.43	115.72	3.41	61.47	-2.76	-49.62
11	P908 A'''	1	2.044	17.97	5.86	105.30	4.78	85.79	-2.76	-49.50
12	P909 B	1	6.000	52.80	2.77	146.31	6.69	353.28	-3.50	-184.80
13	P906 B	1	6.000	174.00	2.77	482.15	6.69	1164.23	-5.00	-870.00
14	P904 B	1	3.000	127.20	5.54	705.06	5.54	705.06	-3.50	-445.19
15	P907 B	1	1.895	16.66	0.76	12.71	7.52	125.31	-2.76	-45.89
16	P907 B'	1	1.896	16.67	2.13	35.48	6.96	115.94	-2.76	-45.91
17	P907 B''	1	1.895	16.66	3.41	56.85	6.43	107.02	-2.76	-45.89
18	P907 B'''	1	1.896	16.67	4.78	79.58	5.86	97.68	-2.76	-45.91
19	P908 B	1	2.049	18.01	0.76	13.74	7.52	135.49	-2.76	-49.62
20	P908 B'	1	2.044	17.97	2.13	38.25	6.96	124.99	-2.76	-49.50

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
21	P908B"	1	2.049	18.01	3.41	61.47	6.43	115.72	-2.76	-49.62
22	P908 B'''	1	2.044	17.97	4.78	85.79	5.86	105.30	-2.76	-49.50
Jumlah				<b>985.20</b>		<b>5159.48</b>		<b>4162.37</b>		<b>-3763.67</b>
Titik COG						<b>5.24</b>		<b>4.22</b>		<b>-3.82</b>

**Buoyancy Frame Kuadran 2**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P909 C	1	6.000	52.80	-2.77	-146.31	6.69	353.28	-3.50	-184.80
2	P906 C	1	6.000	174.00	-2.77	-482.15	6.69	1164.23	-5.00	-870.00
3	P904 C	1	3.000	127.20	0.00	0.00	7.84	997.11	-3.50	-445.19
4	P907 C	1	1.895	16.66	-0.76	-12.71	7.52	125.31	-2.76	-45.89
5	P907 C'	1	1.896	16.67	-2.13	-35.48	6.96	115.94	-2.76	-45.91
6	P907 C''	1	1.895	16.66	-3.41	-56.85	6.43	107.02	-2.76	-45.89
7	P907 C'''	1	1.896	16.67	-4.78	-79.58	5.86	97.68	-2.76	-45.91
8	P908 C	1	2.049	18.01	-0.76	-13.74	7.52	135.49	-2.76	-49.62
9	P908 C'	1	2.044	17.97	-2.13	-38.25	6.96	124.99	-2.76	-49.50
10	P908 C''	1	2.049	18.01	-3.41	-61.47	6.43	115.72	-2.76	-49.62
11	P908 C'''	1	2.044	17.97	-4.78	-85.79	5.86	105.30	-2.76	-49.50
12	P909 D	1	6.000	52.80	-6.69	-353.28	2.77	146.31	-3.50	-184.80
13	P906 D	1	6.000	174.00	-6.69	-1164.23	2.77	482.15	-5.00	-870.00
14	P904 D	1	3.000	127.20	-5.54	-705.06	5.54	705.06	-3.50	-445.19
15	P907 D	1	1.895	16.66	-7.52	-125.31	0.76	12.71	-2.76	-45.89
16	P907 D'	1	1.896	16.67	-6.96	-115.94	2.13	35.48	-2.76	-45.91
17	P907 D''	1	1.895	16.66	-6.43	-107.02	3.41	56.85	-2.76	-45.89
18	P907 D'''	1	1.896	16.67	-5.86	-97.68	4.78	79.58	-2.76	-45.91
19	P908 D	1	2.049	18.01	-7.52	-135.49	0.76	13.74	-2.76	-49.62
20	P908 D'	1	2.044	17.97	-6.96	-124.99	2.13	38.25	-2.76	-49.50
21	P908D''	1	2.049	18.01	-6.43	-115.72	3.41	61.47	-2.76	-49.62

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
22	P908 D'''	1	2.044	17.97	-5.86	-105.30	4.78	85.79	-2.76	-49.50
Jumlah				<b>985.20</b>		<b>-4162.37</b>		<b>5159.48</b>		<b>-3763.67</b>
Titik COG						<b>-4.22</b>		<b>5.24</b>		<b>-3.82</b>

### Buoyancy Frame Kuadran 3

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P909 E	1	6.00	52.80	-6.69	-353.28	-2.77	-146.31	-3.50	-184.80
2	P906 E	1	6.00	174.00	-6.69	-1164.23	-2.77	-482.15	-5.00	-870.00
3	P904 E	1	3.00	127.20	-7.84	-997.11	0.00	0.00	-3.50	-445.19
4	P907 E	1	1.90	16.66	-7.52	-125.31	-0.76	-12.71	-2.76	-45.89
5	P907 E'	1	1.90	16.67	-6.96	-115.94	-2.13	-35.48	-2.76	-45.91
6	P907 E''	1	1.90	16.66	-6.43	-107.02	-3.41	-56.85	-2.76	-45.89
7	P907 E'''	1	1.90	16.67	-5.86	-97.68	-4.78	-79.58	-2.76	-45.91
8	P908 E	1	2.05	18.01	-7.52	-135.49	-0.76	-13.74	-2.76	-49.62
9	P908 E'	1	2.04	17.97	-6.96	-124.99	-2.13	-38.25	-2.76	-49.50
10	P908 E''	1	2.05	18.01	-6.43	-115.72	-3.41	-61.47	-2.76	-49.62
11	P908 E'''	1	2.04	17.97	-5.86	-105.30	-4.78	-85.79	-2.76	-49.50
12	P909 F	1	6.00	52.80	-2.77	-146.31	-6.69	-353.28	-3.50	-184.80
13	P906 F	1	6.00	174.00	-2.77	-482.15	-6.69	-1164.23	-5.00	-870.00
14	P904 F	1	3.00	127.20	-5.54	-705.06	-5.54	-705.06	-3.50	-445.19
15	P907 F	1	1.90	16.66	-0.76	-12.71	-7.52	-125.31	-2.76	-45.89
16	P907 F'	1	1.90	16.67	-2.13	-35.48	-6.96	-115.94	-2.76	-45.91
17	P907 F''	1	1.90	16.66	-3.41	-56.85	-6.43	-107.02	-2.76	-45.89
18	P907 F'''	1	1.90	16.67	-4.78	-79.58	-5.86	-97.68	-2.76	-45.91
19	P908 F	1	2.05	18.01	-0.76	-13.74	-7.52	-135.49	-2.76	-49.62
20	P908 F'	1	2.04	17.97	-2.13	-38.25	-6.96	-124.99	-2.76	-49.50
21	P908 F''	1	2.05	18.01	-3.41	-61.47	-6.43	-115.72	-2.76	-49.62

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
22	P908 F'''	1	2.04	17.97	-4.78	-85.79	-5.86	-105.30	-2.76	-49.50
Jumlah				<b>985.20</b>		<b>-5159.48</b>		<b>-4162.37</b>		<b>-3763.67</b>
Titik COG						<b>-5.24</b>		<b>-4.22</b>		<b>-3.82</b>

#### Buoyancy Frame Kuadran 4

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	P909 G	1	6.00	52.80	2.77	146.31	-6.69	-353.28	-3.50	-184.80
2	P906 G	1	6.00	174.00	2.77	482.15	-6.69	-1164.23	-5.00	-870.00
3	P904 G	1	3.00	127.20	0.00	0.00	-7.84	-997.11	-3.50	-445.19
4	P907 G	1	1.90	16.66	0.76	12.71	-7.52	-125.31	-2.76	-45.89
5	P907 G'	1	1.90	16.67	2.13	35.48	-6.96	-115.94	-2.76	-45.91
6	P907 G''	1	1.90	16.66	3.41	56.85	-6.43	-107.02	-2.76	-45.89
7	P907 G'''	1	1.90	16.67	4.78	79.58	-5.86	-97.68	-2.76	-45.91
8	P908 G	1	2.05	18.01	0.76	13.74	-7.52	-135.49	-2.76	-49.62
9	P908 G'	1	2.04	17.97	2.13	38.25	-6.96	-124.99	-2.76	-49.50
10	P908 G''	1	2.05	18.01	3.41	61.47	-6.43	-115.72	-2.76	-49.62
11	P908 G'''	1	2.04	17.97	4.78	85.79	-5.86	-105.30	-2.76	-49.50
12	P909 H	1	6.00	52.80	6.69	353.28	-2.77	-146.31	-3.50	-184.80
13	P906 H	1	6.00	174.00	6.69	1164.23	-2.77	-482.15	-5.00	-870.00
14	P904 H	1	3.00	127.20	5.54	705.06	-5.54	-705.06	-3.50	-445.19
15	P907 H	1	1.90	16.66	7.52	125.31	-0.76	-12.71	-2.76	-45.89
16	P907 H'	1	1.90	16.67	6.96	115.94	-2.13	-35.48	-2.76	-45.91
17	P907 H''	1	1.90	16.66	6.43	107.02	-3.41	-56.85	-2.76	-45.89
18	P907 H'''	1	1.90	16.67	5.86	97.68	-4.78	-79.58	-2.76	-45.91
19	P908 H	1	2.05	18.01	7.52	135.49	-0.76	-13.74	-2.76	-49.62
20	P908 H'	1	2.04	17.97	6.96	124.99	-2.13	-38.25	-2.76	-49.50
21	P908H''	1	2.05	18.01	6.43	115.72	-3.41	-61.47	-2.76	-49.62



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
22	P908 H'''	1	2.04	17.97	5.86	105.30	-4.78	-85.79	-2.76	-49.50
Jumlah				<b>985.20</b>		<b>4162.37</b>		<b>-5159.48</b>		<b>-3763.67</b>
Titik COG						<b>4.22</b>		<b>-5.24</b>		<b>-3.82</b>

## FLOATER

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	BV1 A	1	3.00	69.05	8.01	552.81	-0.26	-18.02	-3.50	-241.68
2	BV2 A	1	3.00	69.05	8.01	552.81	0.26	18.02	-3.50	-241.68
3	BV3 A	1	3.00	38.97	7.62	297.04	-0.15	-5.81	-3.50	-136.38
4	BV4 A	1	3.00	38.97	7.62	297.04	0.15	5.81	-3.50	-136.38
5	BV1 B	1	3.00	69.05	5.84	403.04	5.49	378.74	-3.50	-241.68
6	BV2 B	1	3.00	69.05	5.49	378.74	5.84	403.04	-3.50	-241.68
7	BV3 B	1	3.00	38.97	5.50	214.12	5.29	205.94	-3.50	-136.38
8	BV4 B	1	3.00	38.97	5.29	205.94	5.50	214.12	-3.50	-136.38
9	BV1 C	1	3.00	69.05	0.26	18.02	8.01	552.81	-3.50	-241.68
10	BV2 C	1	3.00	69.05	-0.26	-18.02	8.01	552.81	-3.50	-241.68
11	BV3 C	1	3.00	38.97	0.15	5.81	7.62	297.04	-3.50	-136.38
12	BV4 C	1	3.00	38.97	-0.15	-5.81	7.62	297.04	-3.50	-136.38
13	BV1 D	1	3.00	69.05	-5.49	-378.74	5.84	403.04	-3.50	-241.68
14	BV2 D	1	3.00	69.05	-5.84	-403.04	5.49	378.74	-3.50	-241.68
15	BV3 D	1	3.00	38.97	-5.29	-205.94	5.50	214.12	-3.50	-136.38
16	BV4 D	1	3.00	38.97	-5.50	-214.12	5.29	205.94	-3.50	-136.38
17	BV1 E	1	3.00	69.05	-8.01	-552.81	0.26	18.02	-3.50	-241.68
18	BV2 E	1	3.00	69.05	-8.01	-552.81	-0.26	-18.02	-3.50	-241.68
19	BV3 E	1	3.00	38.97	-7.62	-297.04	0.15	5.81	-3.50	-136.38
20	BV4 E	1	3.00	38.97	-7.62	-297.04	-0.15	-5.81	-3.50	-136.38
21	BV1 F	1	3.00	69.05	-5.84	-403.04	-5.49	-378.74	-3.50	-241.68

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
22	BV2 F	1	3.00	69.05	-5.49	-378.74	-5.84	-403.04	-3.50	-241.68
23	BV3 F	1	3.00	38.97	-5.50	-214.12	-5.29	-205.94	-3.50	-136.38
24	BV4 F	1	3.00	38.97	-5.29	-205.94	-5.50	-214.12	-3.50	-136.38
25	BV1 G	1	3.00	69.05	-0.26	-18.02	-8.01	-552.81	-3.50	-241.68
26	BV2 G	1	3.00	69.05	0.26	18.02	-8.01	-552.81	-3.50	-241.68
27	BV3 G	1	3.00	38.97	-0.15	-5.81	-7.62	-297.04	-3.50	-136.38
28	BV4 G	1	3.00	38.97	0.15	5.81	-7.62	-297.04	-3.50	-136.38
29	BV1 H	1	3.00	69.05	5.49	378.74	-5.84	-403.04	-3.50	-241.68
30	BV2 H	1	3.00	69.05	5.84	403.04	-5.49	-378.74	-3.50	-241.68
31	BV3 H	1	3.00	38.97	5.29	205.94	-5.50	-214.12	-3.50	-136.38
32	BV4 H	1	3.00	38.97	5.50	214.12	-5.29	-205.94	-3.50	-136.38
33	BT1 A	1	4.50	133.01	6.99	929.10	2.89	384.81	-3.40	-452.25
34	BT2 A	1	4.50	133.01	6.40	851.02	2.65	352.49	-3.40	-452.25
35	BB1 A	1	4.50	93.05	6.99	649.92	2.89	269.18	-5.00	-465.23
36	BB2 A	1	4.50	93.05	6.40	595.30	2.65	246.57	-5.00	-465.23
37	BT1 B	1	4.50	133.01	2.86	380.15	6.90	917.66	-3.40	-452.25
38	BT2 B	1	4.50	133.01	2.69	357.28	6.48	862.46	-3.40	-452.25
39	BB1 B	1	4.50	93.05	2.86	265.92	6.90	641.92	-5.00	-465.23
40	BB2 B	1	4.50	93.05	2.69	249.92	6.48	603.30	-5.00	-465.23
41	BT1 C	1	4.50	133.01	-2.86	-380.15	6.90	917.66	-3.40	-452.25
42	BT2 C	1	4.50	133.01	-2.69	-357.28	6.48	862.46	-3.40	-452.25
43	BB1 C	1	4.50	93.05	-2.86	-265.92	6.90	641.92	-5.00	-465.23

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
44	BB2 C	1	4.50	93.05	-2.69	-249.92	6.48	603.30	-5.00	-465.23
45	BT1 D	1	4.50	133.01	-6.99	-929.10	2.89	384.81	-3.40	-452.25
46	BT2 D	1	4.50	133.01	-6.40	-851.02	2.65	352.49	-3.40	-452.25
47	BB1 D	1	4.50	93.05	-6.99	-649.92	2.89	269.18	-5.00	-465.23
48	BB2 D	1	4.50	93.05	-6.40	-595.30	2.65	246.57	-5.00	-465.23
49	BT1 E	1	4.50	133.01	-6.99	-929.10	-2.89	-384.81	-3.40	-452.25
50	BT2 E	1	4.50	133.01	-6.40	-851.02	-2.65	-352.49	-3.40	-452.25
51	BB1 E	1	4.50	93.05	-6.99	-649.92	-2.89	-269.18	-5.00	-465.23
52	BB2 E	1	4.50	93.05	-6.40	-595.30	-2.65	-246.57	-5.00	-465.23
53	BT1 F	1	4.50	133.01	-2.86	-380.15	-6.90	-917.66	-3.40	-452.25
54	BT2 F	1	4.50	133.01	-2.69	-357.28	-6.48	-862.46	-3.40	-452.25
55	BB1 F	1	4.50	93.05	-2.86	-265.92	-6.90	-641.92	-5.00	-465.23
56	BB2 F	1	4.50	93.05	-2.69	-249.92	-6.48	-603.30	-5.00	-465.23
57	BT1 G	1	4.50	133.01	2.86	380.15	-6.90	-917.66	-3.40	-452.25
58	BT2 G	1	4.50	133.01	2.69	357.28	-6.48	-862.46	-3.40	-452.25
59	BB1 G	1	4.50	93.05	2.86	265.92	-6.90	-641.92	-5.00	-465.23
60	BB2 G	1	4.50	93.05	2.69	249.92	-6.48	-603.30	-5.00	-465.23
61	BT1 H	1	4.50	133.01	6.99	929.10	-2.89	-384.81	-3.40	-452.25
62	BT2 H	1	4.50	133.01	6.40	851.02	-2.65	-352.49	-3.40	-452.25
63	BB1 H	1	4.50	93.05	6.99	649.92	-2.89	-269.18	-5.00	-465.23
64	BB2 H	1	4.50	93.05	6.40	595.30	-2.65	-246.57	-5.00	-465.23
Jumlah				<b>5345.20</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>-20728.46</b>
Titik COG						<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>-3.88</b>

## HOTEL

No	Nama Bagian	Qt y	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	Rattan Chair 1	1		10.64	-2.46	-26.14	1.53	16.30	0.50	5.32
2	Rattan Chair 2	1		10.64	-2.92	-31.06	0.39	4.20	0.50	5.32
3	Rattan Chair 3	1		10.64	-2.92	-31.06	-0.39	-4.20	0.50	5.32
4	Rattan Chair 4	1		10.64	-2.46	-26.14	-1.53	-16.30	0.50	5.32
5	Fitted Round Table 1	1		9.80	-2.71	-26.58	1.00	9.77	0.30	2.94
6	Fitted Round Table 2	1		9.80	-2.71	-26.58	-1.00	-9.77	0.30	2.94
7	Premium Bunk Bed 1	1		24.70	-1.05	-25.94	0.55	13.64	0.35	8.65
8	Premium Bunk Bed 2	1		24.70	-1.05	-25.94	-0.55	-13.53	0.35	8.65
9	Bench Sofa With Underneath Storage 1	1		14.10	-0.35	-4.87	1.54	21.77	0.15	2.12
10	Bench Sofa With Underneath Storage 2	1		14.10	-0.35	-4.87	-1.54	-21.75	0.15	2.12
11	Study Chair 1	1		2.76	-0.98	-2.72	-3.24	-8.95	0.30	0.83
12	Study Chair 2	1		2.76	-0.98	-2.72	3.24	8.95	0.30	0.83
13	Reversible Table 1	1		27.92	-0.70	-19.54	3.38	94.37	0.40	11.17
14	Reversible Table 2	1		27.92	-0.70	-19.54	-3.38	-94.37	0.40	11.17
15	Toilet 1	1		50.35	0.60	30.08	3.29	165.72	0.20	10.07
16	Toilet 2	1		50.35	0.60	30.08	-3.29	-165.62	0.20	10.07
17	Sink 1	1		11.80	1.39	16.38	3.14	37.05	0.30	3.54
18	Sink 2	1		11.80	1.39	16.38	-3.14	-37.05	0.30	3.54
19	Shower 1	1		0.60	2.09	1.25	-2.66	-1.60	0.60	0.36

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
20	Shower 2	1		0.60	2.09	1.25	2.66	1.60	0.60	0.36
21	Storage Rack 1	1		62.00	0.22	13.45	1.76	109.17	0.40	24.80
22	Storage Rack 2	1		62.00	0.22	13.45	1.06	65.51	0.40	24.80
23	Storage Rack 3	1		62.00	0.22	13.45	0.35	21.83	0.40	24.80
24	Storage Rack 4	1		62.00	0.22	13.45	-0.35	-21.83	0.40	24.80
25	Storage Rack 5	1		62.00	0.22	13.45	-1.06	-65.50	0.40	24.80
26	Storage Rack 6	1		62.00	0.22	13.45	-1.76	-109.17	0.40	24.80
27	Storage Rack 7	1		62.00	1.54	95.47	-0.41	-25.66	0.40	24.80
28	Storage Rack 8	1		62.00	1.54	95.47	0.32	19.91	0.40	24.80
29	Refridgerator	1		101.00	1.37	138.13	-1.27	-127.78	0.80	80.80
30	Knock Down Kitchen Set	1		103.60	2.63	272.55	0.45	46.96	0.35	36.26
31	Wall Panel 1	1		16.60	0.00	0.00	1.22	20.25	1.50	24.90
32	Wall Panel 2	1		16.60	0.00	0.00	-1.22	-20.25	1.50	24.90
33	Bathroom Mirror 1	1		17.09	1.55	26.47	2.94	50.29	1.20	20.51
34	Bathroom Mirror 2	1		17.09	1.55	26.51	-2.95	-50.45	1.20	20.51
35	Shower Curtains 1	1		0.56	2.09	1.17	-2.66	-1.49	0.90	0.50
36	Shower Curtains 2	1		0.56	2.09	1.17	2.66	1.49	0.90	0.50
37	Reversible Bunkbed	1		24.70	2.67	66.06	-0.50	-12.34	0.80	19.76
38	WP1	1	0.49	18.46	-2.64	-48.77	2.64	48.73	1.50	27.69
39	WP2	1	3.06	116.39	1.41	164.57	3.36	391.07	1.50	174.58
40	WP3	1	1.82	69.23	0.86	59.19	2.02	139.56	1.50	103.84
41	WP4	1	1.54	58.58	2.20	129.04	2.21	129.16	1.50	87.86

No	Nama Bagian	Qt y	Panjang (m)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
42	WP5	1	3.06	115.30	3.37	388.20	1.41	163.03	1.50	172.94
43	WP6XWP9	1	3.33	125.47	1.73	217.31	0.00	0.00	1.50	188.20
44	WP7	1	2.09	78.75	2.83	222.62	0.00	0.00	1.50	118.12
45	WP8	1	3.06	115.30	3.37	388.20	-1.41	-163.03	1.50	172.94
46	WP10	1	1.54	58.58	2.20	129.04	-2.21	-129.16	1.50	87.86
47	WP11	1	1.82	69.23	0.86	59.53	-2.02	-139.56	1.50	103.84
48	WP12	1	3.06	116.39	1.41	164.11	-3.36	-391.07	1.50	174.58
49	WP13	1	0.69	26.24	0.00	0.00	-3.52	-92.47	1.50	39.36
50	WP14	1	4.82	181.61	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	272.42
51	WP15	1	0.69	26.24	0.00	0.00	3.52	92.47	1.50	39.36
52	WP16	1	0.49	18.46	-2.64	-48.73	-2.64	-48.73	1.50	27.69
53	WP17	1	3.93	148.08	2.01	298.23	0.00	0.00	1.50	222.11
54	Generator 1200 W	1		27.00	3.00	81.00	-0.90	-24.30	0.20	5.40
55	Lantai Kayu	1	37.12	94.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jumlah				<b>2584.59</b>		<b>2747.95</b>		<b>-98.84</b>		<b>2541.07</b>
Titik COG						<b>1.06</b>		<b>-0.04</b>		<b>0.98</b>

## JARING DAN SINKER

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m2)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	Jaring Atas	1	-	114.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	-570.00
2	Jaring Samping	1	-	152.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6.50	-988.00
3	Jaring Bawah	1	-	114.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.00	-912.00
4	Sinker	1	-	450.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.00	-3600.00
Jumlah				<b>830.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>-6070.00</b>
Titik COG						<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>-7.31</b>

## ATAP

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m2)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	Atap Hotel	1	83.64	418.20	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	1338.24
Titik COG						<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>3.20</b>

## MANUSIA

No	Nama Bagian	Qty	Luas (m2)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	Manusia	10		1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Titik COG						<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>



<b>PLATE JOINT</b>										
No	Nama Bagian	Qty	Luas (m2)	Berat (kg)	X (m)	Momen X (Kg.m)	Y (m)	Momen Y (Kg.m)	Z(m)	Momen Z (Kg.m)
1	TOP DECK	1		2000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	LOWER DECK	1		3000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.50	-4500.00
Titik COG				5000.00		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>-0.90</b>

<b>COG Ocean Farm ITS</b>								
No	Nama Bagian	Massa (ton)	Momen X (ton.m)	Momen Y (ton.m)	Momen Z (ton.m)	X (m)	Y (m)	Z(m)
1	Top Deck	6.12	0.00	0.00	-0.55	0.00	0.00	-0.09
2	Connector	0.35	0.00	0.00	-0.41	0.00	0.00	-1.18
3	Railing	1.54	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.60
4	Lower Deck	4.46	0.00	0.00	-8.97	0.00	0.00	-2.01
5	Boat Landing	0.50	0.00	0.00	-1.25	0.00	0.00	-2.52
6	Buoyancy Frame	3.94	0.00	0.00	-15.05	0.00	0.00	-3.82
7	Floater	5.35	0.00	0.00	-20.73	0.00	0.00	-3.88
8	Furniture Hotel	2.58	2.75	-0.10	2.54	1.06	-0.04	0.98
9	Jaring	0.83	0.00	0.00	-6.07	0.00	0.00	-7.31
10	Atap Hotel	0.42	0.00	0.00	1.34	0.00	0.00	3.20
11	Plate Joint	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		<b>31.08</b>	<b>2.75</b>	<b>-0.10</b>	<b>-48.23</b>			
Titik COG						<b>0.09</b>	<b>0.00</b>	<b>-1.55</b>

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

**LAMPIRAN C**  
**PERHITUNGAN *DRAFT* STRUKTUR**

### FLOATER DRAFT 0.1 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
2	BV2 A	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
3	BV3 A	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
4	BV4 A	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
5	BV1 B	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
6	BV2 B	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
7	BV3 B	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
8	BV4 B	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
9	BV1 C	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
10	BV2 C	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
11	BV3 C	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
12	BV4 C	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
13	BV1 D	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
14	BV2 D	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
15	BV3 D	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
16	BV4 D	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
17	BV1 E	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
18	BV2 E	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
19	BV3 E	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
20	BV4 E	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
21	BV1 F	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
22	BV2 F	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
24	BV4 F	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
25	BV1 G	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
26	BV2 G	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
27	BV3 G	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
28	BV4 G	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
29	BV1 H	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
30	BV2 H	1	0.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.019
31	BV3 H	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
32	BV4 H	1	0.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.007
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.026	0.118
Jumlah								<b>2.308</b>

---

**BUOYANCY FRAME DRAFT 0.1 m**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.016	0.095
3	P904 A	1	0.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.005
8	P908 A	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
9	P908 A'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
10	P908 A''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
11	P908 A'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
12	P909 B	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.016	0.095
14	P904 B	1	0.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.005
19	P908 B	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
20	P908 B'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
21	P908B''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
22	P908 B'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
23	P909 C	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.016	0.095
25	P904 C	1	0.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.005
30	P908 C	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
31	P908 C'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
32	P908 C''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
33	P908 C'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
34	P909 D	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.016	0.095
36	P904 D	1	0.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.005
41	P908 D	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
42	P908 D'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
43	P908D''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
44	P908 D'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
45	P909 E	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.016	0.095
47	P904 E	1	0.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.005
52	P908 E	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
53	P908 E'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
54	P908 E''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
55	P908 E'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
56	P909 F	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.016	0.095
58	P904 F	1	0.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.005
63	P908 F	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
64	P908 F'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
65	P908F''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
66	P908 F'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
67	P909 G	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.016	0.095
69	P904 G	1	0.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.005



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
74	P908 G	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
75	P908 G'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
76	P908 G''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
77	P908 G'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
78	P909 H	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.016	0.095
80	P904 H	1	0.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.005
85	P908 H	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
86	P908 H'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
87	P908H''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
88	P908 H'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.000	0.000
								0.803
TOTAL VOLUME								3.111

### FLOATER DRAFT 0.2 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
2	BV2 A	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
3	BV3 A	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
4	BV4 A	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
5	BV1 B	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
6	BV2 B	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
7	BV3 B	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
8	BV4 B	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
9	BV1 C	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
10	BV2 C	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
11	BV3 C	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
12	BV4 C	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
13	BV1 D	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
14	BV2 D	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
15	BV3 D	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
16	BV4 D	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
17	BV1 E	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
18	BV2 E	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
19	BV3 E	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
20	BV4 E	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
21	BV1 F	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
22	BV2 F	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
24	BV4 F	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
25	BV1 G	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
26	BV2 G	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
27	BV3 G	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
28	BV4 G	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
29	BV1 H	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
30	BV2 H	1	0.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.039
31	BV3 H	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
32	BV4 H	1	0.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.013
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.068	0.306
Jumlah								<b>5.720</b>

**BUOYANCY FRAME DRAFT 0.2 m**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	0.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.010
8	P908 A	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
9	P908 A'	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
10	P908 A''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
11	P908 A'''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
12	P909 B	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	0.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.010
19	P908 B	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
20	P908 B'	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
21	P908B''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
22	P908 B'''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
23	P909 C	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	0.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.010
30	P908 C	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
31	P908 C'	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
32	P908 C''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
33	P908 C'''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
34	P909 D	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	0.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.010
41	P908 D	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
42	P908 D'	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
43	P908D''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
44	P908 D'''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
45	P909 E	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	0.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.010
52	P908 E	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
53	P908 E'	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
54	P908 E''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
55	P908 E'''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
56	P909 F	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	0.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.010
63	P908 F	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
64	P908 F'	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
65	P908F''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
66	P908 F'''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
67	P909 G	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
69	P904 G	1	0.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.010
74	P908 G	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
75	P908 G'	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
76	P908 G''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
77	P908 G'''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
78	P909 H	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	0.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.010
85	P908 H	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
86	P908 H'	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
87	P908H''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
88	P908 H'''	1	0.13	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
								1.655
TOTAL VOLUME								7.374

### FLOATER DRAFT 0.3 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
2	BV2 A	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
3	BV3 A	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
4	BV4 A	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
5	BV1 B	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
6	BV2 B	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
7	BV3 B	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
8	BV4 B	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
9	BV1 C	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
10	BV2 C	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
11	BV3 C	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
12	BV4 C	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
13	BV1 D	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
14	BV2 D	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
15	BV3 D	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
16	BV4 D	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
17	BV1 E	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
18	BV2 E	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
19	BV3 E	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
20	BV4 E	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
21	BV1 F	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
22	BV2 F	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
24	BV4 F	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
25	BV1 G	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
26	BV2 G	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
27	BV3 G	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
28	BV4 G	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
29	BV1 H	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
30	BV2 H	1	0.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.058
31	BV3 H	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
32	BV4 H	1	0.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.020
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.112	0.503
Jumlah								<b>9.298</b>

### BUOYANCY FRAME DRAFT 0.3 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	0.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.015
8	P908 A	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
9	P908 A'	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
10	P908 A''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
11	P908 A'''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
12	P909 B	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	0.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.015
19	P908 B	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
20	P908 B'	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
21	P908B''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
22	P908 B'''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
23	P909 C	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	0.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.015
30	P908 C	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
31	P908 C'	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
32	P908 C''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
33	P908 C'''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
34	P909 D	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	0.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.015
41	P908 D	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
42	P908 D'	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
43	P908D''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
44	P908 D'''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
45	P909 E	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	0.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.015
52	P908 E	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
53	P908 E'	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
54	P908 E''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
55	P908 E'''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
56	P909 F	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	0.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.015
63	P908 F	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
64	P908 F'	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
65	P908F''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
66	P908 F'''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
67	P909 G	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	0.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.015

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
74	P908 G	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
75	P908 G'	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
76	P908 G''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
77	P908 G'''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
78	P909 H	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.000	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	0.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.015
85	P908 H	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
86	P908 H'	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
87	P908H''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
88	P908 H'''	1	0.27	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
								1.714
TOTAL VOLUME								11.012

### FLOATER DRAFT 0.4 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
2	BV2 A	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
3	BV3 A	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
4	BV4 A	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
5	BV1 B	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
6	BV2 B	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
7	BV3 B	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
8	BV4 B	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
9	BV1 C	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
10	BV2 C	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
11	BV3 C	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
12	BV4 C	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
13	BV1 D	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
14	BV2 D	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
15	BV3 D	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
16	BV4 D	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
17	BV1 E	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
18	BV2 E	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
19	BV3 E	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
20	BV4 E	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
21	BV1 F	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
22	BV2 F	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
24	BV4 F	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
25	BV1 G	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
26	BV2 G	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
27	BV3 G	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
28	BV4 G	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
29	BV1 H	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
30	BV2 H	1	0.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.078
31	BV3 H	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
32	BV4 H	1	0.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.026
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.148	0.668
Jumlah								<b>12.346</b>



**BUOYANCY FRAME DRAFT 0.4 m**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	0.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.020
8	P908 A	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
9	P908 A'	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
10	P908 A''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
11	P908 A'''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	0.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.020
19	P908 B	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
20	P908 B'	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
21	P908B''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
22	P908 B'''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	0.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.020
30	P908 C	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
31	P908 C'	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
32	P908 C''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
33	P908 C'''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	0.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.020
41	P908 D	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
42	P908 D'	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
43	P908D''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
44	P908 D'''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	0.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.020
52	P908 E	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
53	P908 E'	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
54	P908 E''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
55	P908 E'''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	0.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.020
63	P908 F	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
64	P908 F'	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
65	P908F''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
66	P908 F'''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	0.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.020

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
74	P908 G	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
75	P908 G'	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
76	P908 G''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
77	P908 G'''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	0.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.020
85	P908 H	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
86	P908 H'	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
87	P908H''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
88	P908 H'''	1	0.41	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
								1.775
TOTAL VOLUME								14.120

### FLOATER DRAFT 0.5 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
2	BV2 A	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
3	BV3 A	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
4	BV4 A	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
5	BV1 B	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
6	BV2 B	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
7	BV3 B	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
8	BV4 B	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
9	BV1 C	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
10	BV2 C	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
11	BV3 C	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
12	BV4 C	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
13	BV1 D	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
14	BV2 D	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
15	BV3 D	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
16	BV4 D	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
17	BV1 E	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
18	BV2 E	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
19	BV3 E	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
20	BV4 E	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
21	BV1 F	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
22	BV2 F	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
24	BV4 F	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
25	BV1 G	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
26	BV2 G	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
27	BV3 G	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
28	BV4 G	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
29	BV1 H	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
30	BV2 H	1	0.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.097
31	BV3 H	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
32	BV4 H	1	0.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.033
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>13.480</b>

### BUOYANCY FRAME DRAFT 0.5 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	0.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.025
8	P908 A	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
9	P908 A'	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
10	P908 A''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
11	P908 A'''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	0.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.025
19	P908 B	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
20	P908 B'	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
21	P908B''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
22	P908 B'''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	0.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.025
30	P908 C	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
31	P908 C'	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
32	P908 C''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
33	P908 C'''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	0.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.025
41	P908 D	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
42	P908 D'	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
43	P908D''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
44	P908 D'''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	0.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.025
52	P908 E	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
53	P908 E'	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
54	P908 E''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
55	P908 E'''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	0.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.025
63	P908 F	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
64	P908 F'	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
65	P908F''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
66	P908 F'''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	0.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.025
74	P908 G	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
75	P908 G'	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
76	P908 G''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
77	P908 G'''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	0.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.025
85	P908 H	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
86	P908 H'	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
87	P908H''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
88	P908 H'''	1	0.54	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
								1.835
TOTAL VOLUME								15.315

### FLOATER DRAFT 0.6 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
2	BV2 A	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
3	BV3 A	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
4	BV4 A	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
5	BV1 B	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
6	BV2 B	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
7	BV3 B	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
8	BV4 B	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
9	BV1 C	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
10	BV2 C	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
11	BV3 C	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
12	BV4 C	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
13	BV1 D	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
14	BV2 D	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
15	BV3 D	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
16	BV4 D	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
17	BV1 E	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
18	BV2 E	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
19	BV3 E	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
20	BV4 E	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
21	BV1 F	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
22	BV2 F	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
24	BV4 F	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
25	BV1 G	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
26	BV2 G	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
27	BV3 G	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
28	BV4 G	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
29	BV1 H	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
30	BV2 H	1	0.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.117
31	BV3 H	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
32	BV4 H	1	0.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.039
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>13.896</b>

---

**BUOYANCY FRAME DRAFT 0.6 m**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	0.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.030
8	P908 A	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
9	P908 A'	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
10	P908 A''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
11	P908 A'''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	0.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.030
19	P908 B	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
20	P908 B'	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
21	P908B''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
22	P908 B'''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	0.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.030
30	P908 C	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
31	P908 C'	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
32	P908 C''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
33	P908 C'''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	0.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.030
41	P908 D	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
42	P908 D'	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
43	P908D''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
44	P908 D'''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	0.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.030
52	P908 E	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
53	P908 E'	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
54	P908 E''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
55	P908 E'''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	0.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.030
63	P908 F	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
64	P908 F'	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
65	P908F''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
66	P908 F'''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
69	P904 G	1	0.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.030
74	P908 G	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
75	P908 G'	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
76	P908 G''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
77	P908 G'''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	0.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.030
85	P908 H	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
86	P908 H'	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
87	P908H''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
88	P908 H'''	1	0.68	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
								1.895
TOTAL VOLUME								15.791

### FLOATER DRAFT 0.7 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
2	BV2 A	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
3	BV3 A	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
4	BV4 A	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
5	BV1 B	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
6	BV2 B	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
7	BV3 B	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
8	BV4 B	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
9	BV1 C	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
10	BV2 C	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
11	BV3 C	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
12	BV4 C	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
13	BV1 D	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
14	BV2 D	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
15	BV3 D	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
16	BV4 D	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
17	BV1 E	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
18	BV2 E	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
19	BV3 E	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
20	BV4 E	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
21	BV1 F	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
22	BV2 F	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
24	BV4 F	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
25	BV1 G	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
26	BV2 G	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
27	BV3 G	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
28	BV4 G	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
29	BV1 H	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
30	BV2 H	1	0.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.136
31	BV3 H	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
32	BV4 H	1	0.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.046
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>14.311</b>

### BUOYANCY FRAME DRAFT 0.7 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	0.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.035
8	P908 A	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
9	P908 A'	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
10	P908 A''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
11	P908 A'''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	0.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.035
19	P908 B	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
20	P908 B'	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
21	P908B''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
22	P908 B'''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	0.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.035
30	P908 C	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
31	P908 C'	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
32	P908 C''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
33	P908 C'''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	0.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.035
41	P908 D	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
42	P908 D'	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
43	P908D''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
44	P908 D'''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	0.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.035
52	P908 E	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
53	P908 E'	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
54	P908 E''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
55	P908 E'''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	0.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.035
63	P908 F	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
64	P908 F'	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
65	P908F''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
66	P908 F'''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	0.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.035
74	P908 G	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
75	P908 G'	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
76	P908 G''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
77	P908 G'''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	0.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.035
85	P908 H	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
86	P908 H'	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
87	P908H''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
88	P908 H'''	1	0.82	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
								1.956
TOTAL VOLUME								16.267

### FLOATER DRAFT 0.8 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
2	BV2 A	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
3	BV3 A	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
4	BV4 A	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
5	BV1 B	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
6	BV2 B	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
7	BV3 B	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
8	BV4 B	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
9	BV1 C	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
10	BV2 C	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
11	BV3 C	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
12	BV4 C	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
13	BV1 D	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
14	BV2 D	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
15	BV3 D	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
16	BV4 D	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
17	BV1 E	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
18	BV2 E	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
19	BV3 E	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
20	BV4 E	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
21	BV1 F	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
22	BV2 F	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
24	BV4 F	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
25	BV1 G	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
26	BV2 G	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
27	BV3 G	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
28	BV4 G	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
29	BV1 H	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
30	BV2 H	1	0.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.156
31	BV3 H	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
32	BV4 H	1	0.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.052
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>14.727</b>



### BUOYANCY FRAME DRAFT 0.8 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	0.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.041
8	P908 A	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
9	P908 A'	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
10	P908 A''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
11	P908 A'''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	0.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.041
19	P908 B	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
20	P908 B'	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
21	P908B''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
22	P908 B'''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	0.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.041
30	P908 C	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
31	P908 C'	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
32	P908 C''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
33	P908 C'''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	0.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.041
41	P908 D	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
42	P908 D'	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
43	P908D''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
44	P908 D'''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	0.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.041
52	P908 E	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
53	P908 E'	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
54	P908 E''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
55	P908 E'''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	0.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.041
63	P908 F	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
64	P908 F'	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
65	P908F''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
66	P908 F'''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	0.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.041
74	P908 G	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
75	P908 G'	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
76	P908 G''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
77	P908 G'''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	0.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.041
85	P908 H	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
86	P908 H'	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
87	P908H''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
88	P908 H'''	1	0.95	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.004
								2.016
TOTAL VOLUME								16.743

### FLOATER DRAFT 0.9 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
2	BV2 A	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
3	BV3 A	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
4	BV4 A	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
5	BV1 B	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
6	BV2 B	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
7	BV3 B	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
8	BV4 B	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
9	BV1 C	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
10	BV2 C	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
11	BV3 C	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
12	BV4 C	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
13	BV1 D	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
14	BV2 D	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
15	BV3 D	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
16	BV4 D	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
17	BV1 E	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
18	BV2 E	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
19	BV3 E	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
20	BV4 E	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
21	BV1 F	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
22	BV2 F	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
24	BV4 F	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
25	BV1 G	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
26	BV2 G	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
27	BV3 G	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
28	BV4 G	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
29	BV1 H	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
30	BV2 H	1	0.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.175
31	BV3 H	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
32	BV4 H	1	0.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.059
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>15.143</b>

### BUOYANCY FRAME DRAFT 0.9 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	0.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.046
8	P908 A	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
9	P908 A'	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
10	P908 A''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
11	P908 A'''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	0.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.046
19	P908 B	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
20	P908 B'	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
21	P908B''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
22	P908 B'''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	0.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.046
30	P908 C	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
31	P908 C'	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
32	P908 C''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
33	P908 C'''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	0.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.046
41	P908 D	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
42	P908 D'	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
43	P908D''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
44	P908 D'''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	0.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.046
52	P908 E	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
53	P908 E'	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
54	P908 E''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
55	P908 E'''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	0.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.046
63	P908 F	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
64	P908 F'	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
65	P908F''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
66	P908 F'''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	0.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.046
74	P908 G	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
75	P908 G'	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
76	P908 G''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
77	P908 G'''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	0.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.046
85	P908 H	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
86	P908 H'	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
87	P908H''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
88	P908 H'''	1	1.09	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.005
								2.076
TOTAL VOLUME								17.220

### FLOATER DRAFT 1 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
2	BV2 A	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
3	BV3 A	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
4	BV4 A	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
5	BV1 B	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
6	BV2 B	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
7	BV3 B	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
8	BV4 B	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
9	BV1 C	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
10	BV2 C	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
11	BV3 C	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
12	BV4 C	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
13	BV1 D	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
14	BV2 D	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
15	BV3 D	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
16	BV4 D	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
17	BV1 E	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
18	BV2 E	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
19	BV3 E	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
20	BV4 E	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
21	BV1 F	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
22	BV2 F	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
24	BV4 F	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
25	BV1 G	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
26	BV2 G	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
27	BV3 G	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
28	BV4 G	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
29	BV1 H	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
30	BV2 H	1	1.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.195
31	BV3 H	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
32	BV4 H	1	1.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.065
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>15.559</b>

### BUOYANCY FRAME DRAFT 1 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	1.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.051
8	P908 A	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
9	P908 A'	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
10	P908 A''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
11	P908 A'''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	1.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.051
19	P908 B	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
20	P908 B'	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
21	P908B''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
22	P908 B'''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	1.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.051
30	P908 C	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
31	P908 C'	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
32	P908 C''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
33	P908 C'''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	1.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.051
41	P908 D	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
42	P908 D'	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
43	P908D''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
44	P908 D'''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	1.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.051
52	P908 E	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
53	P908 E'	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
54	P908 E''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
55	P908 E'''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	1.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.051
63	P908 F	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
64	P908 F'	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
65	P908F''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
66	P908 F'''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	1.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.051
74	P908 G	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
75	P908 G'	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
76	P908 G''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
77	P908 G'''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	1.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.051
85	P908 H	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
86	P908 H'	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
87	P908H''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
88	P908 H'''	1	1.23	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
								2.137
TOTAL VOLUME								17.696

### FLOATER DRAFT 1.1 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
2	BV2 A	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
3	BV3 A	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
4	BV4 A	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
5	BV1 B	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
6	BV2 B	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
7	BV3 B	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
8	BV4 B	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
9	BV1 C	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
10	BV2 C	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
11	BV3 C	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
12	BV4 C	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
13	BV1 D	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
14	BV2 D	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
15	BV3 D	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
16	BV4 D	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
17	BV1 E	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
18	BV2 E	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
19	BV3 E	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
20	BV4 E	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
21	BV1 F	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
22	BV2 F	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
24	BV4 F	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
25	BV1 G	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
26	BV2 G	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
27	BV3 G	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
28	BV4 G	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
29	BV1 H	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
30	BV2 H	1	1.10	0.498	0.016	0.466	0.195	0.214
31	BV3 H	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
32	BV4 H	1	1.10	0.288	0.016	0.256	0.065	0.072
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>15.975</b>

### BUOYANCY FRAME DRAFT 1.1 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	1.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.056
8	P908 A	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
9	P908 A'	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
10	P908 A''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
11	P908 A'''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	1.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.056
19	P908 B	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
20	P908 B'	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
21	P908B''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
22	P908 B'''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	1.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.056
30	P908 C	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
31	P908 C'	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
32	P908 C''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
33	P908 C'''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	1.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.056
41	P908 D	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
42	P908 D'	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
43	P908D''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
44	P908 D'''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	1.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.056
52	P908 E	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
53	P908 E'	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
54	P908 E''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
55	P908 E'''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	1.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.056
63	P908 F	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
64	P908 F'	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
65	P908F''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
66	P908 F'''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	1.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.056
74	P908 G	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
75	P908 G'	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
76	P908 G''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
77	P908 G'''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	1.10	0.254	0.007	0.24	0.051	0.056
85	P908 H	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
86	P908 H'	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
87	P908H''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
88	P908 H'''	1	1.36	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.006
								2.197
TOTAL VOLUME								18.172

### FLOATER DRAFT 1.2 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
2	BV2 A	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
3	BV3 A	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
4	BV4 A	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
5	BV1 B	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
6	BV2 B	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
7	BV3 B	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
8	BV4 B	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
9	BV1 C	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
10	BV2 C	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
11	BV3 C	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
12	BV4 C	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
13	BV1 D	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
14	BV2 D	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
15	BV3 D	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
16	BV4 D	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
17	BV1 E	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
18	BV2 E	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
19	BV3 E	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
20	BV4 E	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
21	BV1 F	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
22	BV2 F	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
24	BV4 F	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
25	BV1 G	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
26	BV2 G	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
27	BV3 G	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
28	BV4 G	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
29	BV1 H	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
30	BV2 H	1	1.20	0.498	0.016	0.466	0.195	0.234
31	BV3 H	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
32	BV4 H	1	1.20	0.288	0.016	0.256	0.065	0.078
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.000	0.000
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>16.391</b>



### BUOYANCY FRAME DRAFT 1.2 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	1.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.061
8	P908 A	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
9	P908 A'	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
10	P908 A''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
11	P908 A'''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	1.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.061
19	P908 B	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
20	P908 B'	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
21	P908B''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
22	P908 B'''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	1.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.061
30	P908 C	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
31	P908 C'	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
32	P908 C''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
33	P908 C'''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	1.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.061
41	P908 D	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
42	P908 D'	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
43	P908D''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
44	P908 D'''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	1.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.061
52	P908 E	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
53	P908 E'	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
54	P908 E''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
55	P908 E'''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	1.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.061
63	P908 F	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
64	P908 F'	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
65	P908F''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
66	P908 F'''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
69	P904 G	1	1.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.061
74	P908 G	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
75	P908 G'	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
76	P908 G''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
77	P908 G'''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	1.20	0.254	0.007	0.24	0.051	0.061
85	P908 H	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
86	P908 H'	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
87	P908H''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
88	P908 H'''	1	1.50	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
								2.258
TOTAL VOLUME								18.648

### FLOATER DRAFT 1.3 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
2	BV2 A	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
3	BV3 A	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
4	BV4 A	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
5	BV1 B	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
6	BV2 B	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
7	BV3 B	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
8	BV4 B	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
9	BV1 C	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
10	BV2 C	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
11	BV3 C	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
12	BV4 C	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
13	BV1 D	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
14	BV2 D	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
15	BV3 D	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
16	BV4 D	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
17	BV1 E	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
18	BV2 E	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
19	BV3 E	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
20	BV4 E	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
21	BV1 F	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
22	BV2 F	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
24	BV4 F	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
25	BV1 G	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
26	BV2 G	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
27	BV3 G	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
28	BV4 G	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
29	BV1 H	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
30	BV2 H	1	1.30	0.498	0.016	0.466	0.195	0.253
31	BV3 H	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
32	BV4 H	1	1.30	0.288	0.016	0.256	0.065	0.085
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.002	0.011
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>16.982</b>

### BUOYANCY FRAME DRAFT 1.3 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	1.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.066
8	P908 A	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
9	P908 A'	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
10	P908 A''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
11	P908 A'''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	1.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.066
19	P908 B	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
20	P908 B'	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
21	P908B''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
22	P908 B'''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	1.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.066
30	P908 C	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
31	P908 C'	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
32	P908 C''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
33	P908 C'''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	1.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.066
41	P908 D	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
42	P908 D'	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
43	P908D''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
44	P908 D'''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	1.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.066
52	P908 E	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
53	P908 E'	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
54	P908 E''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
55	P908 E'''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	1.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.066
63	P908 F	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
64	P908 F'	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
65	P908F''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
66	P908 F'''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	1.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.066
74	P908 G	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
75	P908 G'	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
76	P908 G''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
77	P908 G'''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	1.30	0.254	0.007	0.24	0.051	0.066
85	P908 H	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
86	P908 H'	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
87	P908H''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
88	P908 H'''	1	1.63	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.007
								2.318
TOTAL VOLUME								19.300

### FLOATER DRAFT 1.4 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
2	BV2 A	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
3	BV3 A	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
4	BV4 A	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
5	BV1 B	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
6	BV2 B	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
7	BV3 B	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
8	BV4 B	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
9	BV1 C	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
10	BV2 C	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
11	BV3 C	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
12	BV4 C	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
13	BV1 D	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
14	BV2 D	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
15	BV3 D	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
16	BV4 D	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
17	BV1 E	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
18	BV2 E	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
19	BV3 E	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
20	BV4 E	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
21	BV1 F	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
22	BV2 F	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
24	BV4 F	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
25	BV1 G	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
26	BV2 G	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
27	BV3 G	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
28	BV4 G	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
29	BV1 H	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
30	BV2 H	1	1.40	0.498	0.016	0.466	0.195	0.273
31	BV3 H	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
32	BV4 H	1	1.40	0.288	0.016	0.256	0.065	0.091
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.040	0.182
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>20.127</b>

### BUOYANCY FRAME DRAFT 1.4 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	1.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.071
8	P908 A	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
9	P908 A'	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
10	P908 A''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
11	P908 A'''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	1.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.071
19	P908 B	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
20	P908 B'	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
21	P908B''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
22	P908 B'''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	1.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.071
30	P908 C	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
31	P908 C'	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
32	P908 C''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
33	P908 C'''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	1.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.071
41	P908 D	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
42	P908 D'	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
43	P908D''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
44	P908 D'''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	1.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.071
52	P908 E	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
53	P908 E'	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
54	P908 E''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
55	P908 E'''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	1.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.071
63	P908 F	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
64	P908 F'	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
65	P908F''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
66	P908 F'''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	1.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.071
74	P908 G	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
75	P908 G'	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
76	P908 G''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
77	P908 G'''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	1.40	0.254	0.007	0.24	0.051	0.071
85	P908 H	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
86	P908 H'	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
87	P908H''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
88	P908 H'''	1	1.77	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.008
								2.378
TOTAL VOLUME								22.505

### FLOATER DRAFT 1.5 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
2	BV2 A	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
3	BV3 A	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
4	BV4 A	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
5	BV1 B	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
6	BV2 B	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
7	BV3 B	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
8	BV4 B	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
9	BV1 C	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
10	BV2 C	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
11	BV3 C	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
12	BV4 C	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
13	BV1 D	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
14	BV2 D	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
15	BV3 D	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
16	BV4 D	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
17	BV1 E	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
18	BV2 E	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
19	BV3 E	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
20	BV4 E	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
21	BV1 F	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
22	BV2 F	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
24	BV4 F	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
25	BV1 G	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
26	BV2 G	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
27	BV3 G	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
28	BV4 G	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
29	BV1 H	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
30	BV2 H	1	1.50	0.498	0.016	0.466	0.195	0.292
31	BV3 H	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
32	BV4 H	1	1.50	0.288	0.016	0.256	0.065	0.098
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.096	0.432
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>24.544</b>

---

**BUOYANCY FRAME DRAFT 1.5 m**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	1.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.076
8	P908 A	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
9	P908 A'	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
10	P908 A''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
11	P908 A'''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
12	P909 B	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	1.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.076
19	P908 B	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
20	P908 B'	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
21	P908B''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
22	P908 B'''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
23	P909 C	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	1.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.076
30	P908 C	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
31	P908 C'	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
32	P908 C''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
33	P908 C'''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
34	P909 D	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	1.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.076
41	P908 D	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
42	P908 D'	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
43	P908D''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
44	P908 D'''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
45	P909 E	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	1.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.076
52	P908 E	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
53	P908 E'	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
54	P908 E''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
55	P908 E'''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
56	P909 F	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	1.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.076
63	P908 F	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
64	P908 F'	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
65	P908F''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
66	P908 F'''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
67	P909 G	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
69	P904 G	1	1.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.076
74	P908 G	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
75	P908 G'	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
76	P908 G''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
77	P908 G'''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
78	P909 H	1	0.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.000
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	1.50	0.254	0.007	0.24	0.051	0.076
85	P908 H	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
86	P908 H'	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
87	P908H''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
88	P908 H'''	1	1.91	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
								2.439
TOTAL VOLUME								26.983

### FLOATER DRAFT 1.6 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
2	BV2 A	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
3	BV3 A	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
4	BV4 A	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
5	BV1 B	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
6	BV2 B	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
7	BV3 B	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
8	BV4 B	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
9	BV1 C	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
10	BV2 C	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
11	BV3 C	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
12	BV4 C	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
13	BV1 D	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
14	BV2 D	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
15	BV3 D	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
16	BV4 D	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
17	BV1 E	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
18	BV2 E	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
19	BV3 E	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
20	BV4 E	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
21	BV1 F	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
22	BV2 F	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
24	BV4 F	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
25	BV1 G	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
26	BV2 G	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
27	BV3 G	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
28	BV4 G	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
29	BV1 H	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
30	BV2 H	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312
31	BV3 H	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
32	BV4 H	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>29.455</b>



### BUOYANCY FRAME DRAFT 1.6 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081
8	P908 A	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
9	P908 A'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
10	P908 A''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
11	P908 A'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
12	P909 B	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081
19	P908 B	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
20	P908 B'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
21	P908B''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
22	P908 B'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
23	P909 C	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081
30	P908 C	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
31	P908 C'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
32	P908 C''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
33	P908 C'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
34	P909 D	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081
41	P908 D	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
42	P908 D'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
43	P908D''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
44	P908 D'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
45	P909 E	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081
52	P908 E	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
53	P908 E'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
54	P908 E''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
55	P908 E'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
56	P909 F	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081
63	P908 F	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
64	P908 F'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
65	P908F''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
66	P908 F'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
67	P909 G	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081
74	P908 G	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
75	P908 G'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
76	P908 G''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
77	P908 G'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
78	P909 H	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081
85	P908 H	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
86	P908 H'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
87	P908H''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
88	P908 H'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
								2.608
TOTAL VOLUME								32.063

### FLOATER DRAFT 1.7 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
2	BV2 A	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
3	BV3 A	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
4	BV4 A	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
5	BV1 B	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
6	BV2 B	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
7	BV3 B	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
8	BV4 B	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
9	BV1 C	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
10	BV2 C	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
11	BV3 C	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
12	BV4 C	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
13	BV1 D	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
14	BV2 D	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
15	BV3 D	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
16	BV4 D	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
17	BV1 E	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
18	BV2 E	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
19	BV3 E	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
20	BV4 E	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
21	BV1 F	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
22	BV2 F	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
24	BV4 F	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
25	BV1 G	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
26	BV2 G	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
27	BV3 G	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
28	BV4 G	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
29	BV1 H	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
30	BV2 H	1	1.70	0.498	0.016	0.466	0.195	0.331
31	BV3 H	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
32	BV4 H	1	1.70	0.288	0.016	0.256	0.065	0.111
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.221	0.994
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>34.366</b>

---

**BUOYANCY FRAME DRAFT 1.7 m**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	1.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.086
4	P908 A	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
5	P908 A'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
6	P908 A''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
7	P908 A'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
8	P907 A	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
9	P907 A'	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
10	P907 A''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
11	P907 A'''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
12	P909 B	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	1.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.086
15	P908 B	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
16	P908 B'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
17	P908B''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
18	P908 B'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
19	P907 B	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
20	P907 B'	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
21	P907 B''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
22	P907 B'''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
23	P909 C	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	1.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.086
26	P908 C	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
27	P908 C'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
28	P908 C''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
29	P908 C'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
30	P907 C	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
31	P907 C'	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
32	P907 C''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
33	P907 C'''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
34	P909 D	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	1.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.086
37	P908 D	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
38	P908 D'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
39	P908D''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
40	P908 D'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
41	P907 D	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
42	P907 D'	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
43	P907 D''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
44	P907 D'''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
45	P909 E	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	1.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.086
48	P908 E	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
49	P908 E'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
50	P908 E''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
51	P908 E'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
52	P907 E	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
53	P907 E'	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
54	P907 E''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
55	P907 E'''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
56	P909 F	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	1.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.086
59	P908 F	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
60	P908 F'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
61	P908F''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
62	P908 F'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
63	P907 F	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
64	P907 F'	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
65	P907 F''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
66	P907 F'''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
67	P909 G	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	1.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.086
70	P908 G	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
71	P908 G'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
72	P908 G''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
73	P908 G'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
74	P907 G	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
75	P907 G'	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
76	P907 G''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
77	P907 G'''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
78	P909 H	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	1.70	0.254	0.007	0.24	0.051	0.086
81	P908 H	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
82	P908 H'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
83	P908H''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
84	P908 H'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
85	P907 H	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
86	P907 H'	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
87	P907 H''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
88	P907 H'''	1	0.15	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
								1.737
TOTAL VOLUME								36.104

### FLOATER DRAFT 1.8 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
2	BV2 A	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
3	BV3 A	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
4	BV4 A	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
5	BV1 B	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
6	BV2 B	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
7	BV3 B	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
8	BV4 B	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
9	BV1 C	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
10	BV2 C	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
11	BV3 C	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
12	BV4 C	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
13	BV1 D	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
14	BV2 D	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
15	BV3 D	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
16	BV4 D	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
17	BV1 E	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
18	BV2 E	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
19	BV3 E	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
20	BV4 E	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
21	BV1 F	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
22	BV2 F	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
23	BV3 F	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
24	BV4 F	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
25	BV1 G	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
26	BV2 G	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
27	BV3 G	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
28	BV4 G	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
29	BV1 H	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
30	BV2 H	1	1.80	0.498	0.016	0.466	0.195	0.351
31	BV3 H	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
32	BV4 H	1	1.80	0.288	0.016	0.256	0.065	0.117
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.276	1.244
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>38.784</b>

### Buoyancy Frame DRAFT 1.8 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	1.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.091
4	P908 A	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
5	P908 A'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
6	P908 A''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
7	P908 A'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
8	P907 A	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
9	P907 A'	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
10	P907 A''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
11	P907 A'''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
12	P909 B	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	1.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.091
15	P908 B	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
16	P908 B'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
17	P908B''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
18	P908 B'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
19	P907 B	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
20	P907 B'	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
21	P907 B''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
22	P907 B'''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
23	P909 C	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	1.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.091
26	P908 C	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
27	P908 C'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
28	P908 C''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
29	P908 C'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
30	P907 C	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
31	P907 C'	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
32	P907 C''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
33	P907 C'''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
34	P909 D	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	1.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.091
37	P908 D	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
38	P908 D'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
39	P908D''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
40	P908 D'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
41	P907 D	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
42	P907 D'	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
43	P907 D''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
44	P907 D'''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
45	P909 E	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	1.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.091
48	P908 E	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
49	P908 E'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
50	P908 E''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
51	P908 E'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
52	P907 E	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
53	P907 E'	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
54	P907 E''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
55	P907 E'''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
56	P909 F	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	1.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.091
59	P908 F	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
60	P908 F'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
61	P908F''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
62	P908 F'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
63	P907 F	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
64	P907 F'	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
65	P907 F''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
66	P907 F'''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
67	P909 G	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027



No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	1.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.091
70	P908 G	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
71	P908 G'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
72	P908 G''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
73	P908 G'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
74	P907 G	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
75	P907 G'	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
76	P907 G''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
77	P907 G'''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
78	P909 H	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	1.80	0.254	0.007	0.24	0.051	0.091
81	P908 H	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
82	P908 H'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
83	P908H''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
84	P908 H'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
85	P907 H	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
86	P907 H'	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
87	P907 H''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
88	P907 H'''	1	0.29	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.001
								1.777
TOTAL VOLUME								40.561

### FLOATER DRAFT 1.9 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
2	BV2 A	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
3	BV3 A	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
4	BV4 A	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
5	BV1 B	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
6	BV2 B	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
7	BV3 B	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
8	BV4 B	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
9	BV1 C	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
10	BV2 C	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
11	BV3 C	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
12	BV4 C	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
13	BV1 D	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
14	BV2 D	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
15	BV3 D	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
16	BV4 D	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
17	BV1 E	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
18	BV2 E	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
19	BV3 E	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
20	BV4 E	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
21	BV1 F	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
22	BV2 F	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
23	BV3 F	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
24	BV4 F	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
25	BV1 G	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
26	BV2 G	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
27	BV3 G	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
28	BV4 G	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
29	BV1 H	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
30	BV2 H	1	1.90	0.498	0.016	0.466	0.195	0.370
31	BV3 H	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
32	BV4 H	1	1.90	0.288	0.016	0.256	0.065	0.124
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.314	1.414
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>41.928</b>

### BUOYANCY FRAME DRAFT 1.9 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	1.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.096
4	P908 A	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
5	P908 A'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
6	P908 A''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
7	P908 A'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
8	P907 A	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
9	P907 A'	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
10	P907 A''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
11	P907 A'''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
12	P909 B	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	1.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.096
15	P908 B	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
16	P908 B'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
17	P908B''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
18	P908 B'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
19	P907 B	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
20	P907 B'	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
21	P907 B''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
22	P907 B'''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
23	P909 C	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	1.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.096
26	P908 C	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
27	P908 C'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
28	P908 C''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
29	P908 C'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
30	P907 C	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
31	P907 C'	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
32	P907 C''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
33	P907 C'''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
34	P909 D	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	1.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.096
37	P908 D	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
38	P908 D'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
39	P908D''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
40	P908 D'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
41	P907 D	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
42	P907 D'	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
43	P907 D''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
44	P907 D'''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
45	P909 E	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	1.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.096
48	P908 E	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
49	P908 E'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
50	P908 E''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
51	P908 E'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
52	P907 E	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
53	P907 E'	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
54	P907 E''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
55	P907 E'''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
56	P909 F	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	1.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.096
59	P908 F	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
60	P908 F'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
61	P908F''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
62	P908 F'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
63	P907 F	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
64	P907 F'	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
65	P907 F''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
66	P907 F'''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
67	P909 G	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	1.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.096
70	P908 G	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
71	P908 G'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
72	P908 G''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
73	P908 G'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
74	P907 G	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
75	P907 G'	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
76	P907 G''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
77	P907 G'''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
78	P909 H	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	1.90	0.254	0.007	0.24	0.051	0.096
81	P908 H	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
82	P908 H'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
83	P908H''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
84	P908 H'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
85	P907 H	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
86	P907 H'	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
87	P907 H''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
88	P907 H'''	1	0.44	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.002
								1.816
TOTAL VOLUME								43.744



### FLOATER DRAFT 2 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	BV1 A	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
2	BV2 A	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
3	BV3 A	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
4	BV4 A	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
5	BV1 B	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
6	BV2 B	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
7	BV3 B	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
8	BV4 B	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
9	BV1 C	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
10	BV2 C	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
11	BV3 C	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
12	BV4 C	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
13	BV1 D	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
14	BV2 D	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
15	BV3 D	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
16	BV4 D	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
17	BV1 E	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
18	BV2 E	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
19	BV3 E	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
20	BV4 E	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
21	BV1 F	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
22	BV2 F	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
23	BV3 F	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
24	BV4 F	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
25	BV1 G	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
26	BV2 G	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
27	BV3 G	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
28	BV4 G	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
29	BV1 H	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
30	BV2 H	1	2.00	0.498	0.016	0.466	0.195	0.390
31	BV3 H	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
32	BV4 H	1	2.00	0.288	0.016	0.256	0.065	0.130
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.317	1.425
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713
Jumlah								<b>42.520</b>

### BUOYANCY FRAME DRAFT 2 m

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
1	P909 A	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
3	P904 A	1	2.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.101
4	P908 A	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
5	P908 A'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
6	P908 A''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
7	P908 A'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
8	P907 A	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
9	P907 A'	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
10	P907 A''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
11	P907 A'''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
12	P909 B	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
13	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
14	P904 B	1	2.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.101
15	P908 B	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
16	P908 B'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
17	P908B''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
18	P908 B'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
19	P907 B	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
20	P907 B'	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
21	P907 B''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
22	P907 B'''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
23	P909 C	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
24	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
25	P904 C	1	2.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.101
26	P908 C	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
27	P908 C'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
28	P908 C''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
29	P908 C'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
30	P907 C	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
31	P907 C'	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
32	P907 C''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
33	P907 C'''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
34	P909 D	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
35	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
36	P904 D	1	2.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.101
37	P908 D	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
38	P908 D'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
39	P908D''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
40	P908 D'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
41	P907 D	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
42	P907 D'	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
43	P907 D''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
44	P907 D'''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
45	P909 E	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
46	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
47	P904 E	1	2.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.101
48	P908 E	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
49	P908 E'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
50	P908 E''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
51	P908 E'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
52	P907 E	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
53	P907 E'	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
54	P907 E''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
55	P907 E'''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
56	P909 F	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
57	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
58	P904 F	1	2.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.101
59	P908 F	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
60	P908 F'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
61	P908F''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
62	P908 F'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
63	P907 F	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
64	P907 F'	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
65	P907 F''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
66	P907 F'''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)
67	P909 G	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
68	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
69	P904 G	1	2.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.101
70	P908 G	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
71	P908 G'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
72	P908 G''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
73	P908 G'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
74	P907 G	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
75	P907 G'	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
76	P907 G''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
77	P907 G'''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
78	P909 H	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.005	0.027
79	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194
80	P904 H	1	2.00	0.254	0.007	0.24	0.051	0.101
81	P908 H	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
82	P908 H'	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
83	P908H''	1	2.05	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
84	P908 H'''	1	2.04	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.009
85	P907 H	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
86	P907 H'	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
87	P907 H''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
88	P907 H'''	1	0.59	0.0760	0.005	0.0660	0.005	0.003
								1.855
TOTAL VOLUME								44.375

### RINGKASAN HASIL

Sarat (cm)	Volume (m <sup>3</sup> )	Displacement (ton)
10	3.11	3.19
20	7.37	7.56
30	11.01	11.29
40	14.12	14.47
50	15.31	15.70
60	15.79	16.19
70	16.27	16.67
80	16.74	17.16
90	17.22	17.65
100	17.70	18.14
110	18.17	18.63
120	18.65	19.11
130	19.30	19.78
140	22.50	23.07
150	26.98	27.66
160	32.06	32.86
170	36.10	37.01
180	40.56	41.57
190	43.74	44.84
200	44.38	45.48



**LAMPIRAN D**  
**PERHITUNGAN COB (*CENTER OF BUOYANCY*)**

COB FLOATER DRAFT 1.6 m														
No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)	x (m)	MVX (m4)	y (m)	MVY (m4)	z (m)	MVZ (m4)
1	BV1 A	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	8.006	2.495	-0.26	-0.081	-4.21	-1.312
2	BV2 A	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	8.006	2.495	0.26	0.081	-4.21	-1.312
3	BV3 A	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	7.623	0.795	-0.15	-0.016	-4.21	-0.439
4	BV4 A	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	7.623	0.795	0.15	0.016	-4.21	-0.439
5	BV1 B	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	5.837	1.819	5.49	1.709	-4.21	-1.312
6	BV2 B	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	5.485	1.709	5.84	1.819	-4.21	-1.312
7	BV3 B	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	5.495	0.573	5.29	0.551	-4.21	-0.439
8	BV4 B	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	5.285	0.551	5.50	0.573	-4.21	-0.439
9	BV1 C	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	0.261	0.081	8.01	2.495	-4.21	-1.312
10	BV2 C	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	-0.261	-0.081	8.01	2.495	-4.21	-1.312
11	BV3 C	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	0.149	0.016	7.62	0.795	-4.21	-0.439
12	BV4 C	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	-0.149	-0.016	7.62	0.795	-4.21	-0.439
13	BV1 D	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	-5.485	-1.709	5.84	1.819	-4.21	-1.312
14	BV2 D	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	-5.837	-1.819	5.49	1.709	-4.21	-1.312
15	BV3 D	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	-5.285	-0.551	5.50	0.573	-4.21	-0.439
16	BV4 D	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	-5.495	-0.573	5.29	0.551	-4.21	-0.439
17	BV1 E	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	-8.006	-2.495	0.26	0.081	-4.21	-1.312
18	BV2 E	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	-8.006	-2.495	-0.26	-0.081	-4.21	-1.312
19	BV3 E	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	-7.623	-0.795	0.15	0.016	-4.21	-0.439
20	BV4 E	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	-7.623	-0.795	-0.15	-0.016	-4.21	-0.439
21	BV1 F	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	-5.837	-1.819	-5.49	-1.709	-4.21	-1.312

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)	x (m)	MVX (m4)	y (m)	MVY (m4)	z (m)	MVZ (m4)
22	BV2 F	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	-5.485	-1.709	-5.84	-1.819	-4.21	-1.312
23	BV3 F	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	-5.495	-0.573	-5.29	-0.551	-4.21	-0.439
24	BV4 F	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	-5.285	-0.551	-5.50	-0.573	-4.21	-0.439
25	BV1 G	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	-0.261	-0.081	-8.01	-2.495	-4.21	-1.312
26	BV2 G	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	0.261	0.081	-8.01	-2.495	-4.21	-1.312
27	BV3 G	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	-0.149	-0.016	-7.62	-0.795	-4.21	-0.439
28	BV4 G	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	0.149	0.016	-7.62	-0.795	-4.21	-0.439
29	BV1 H	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	5.485	1.709	-5.84	-1.819	-4.21	-1.312
30	BV2 H	1	1.60	0.498	0.016	0.466	0.195	0.312	5.837	1.819	-5.49	-1.709	-4.21	-1.312
31	BV3 H	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	5.285	0.551	-5.50	-0.573	-4.21	-0.439
32	BV4 H	1	1.60	0.288	0.016	0.256	0.065	0.104	5.495	0.573	-5.29	-0.551	-4.21	-0.439
33	BT1 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	6.985	4.977	2.89	2.061	-3.41	-2.430
34	BT2 A	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	6.398	4.559	2.65	1.888	-3.41	-2.430
35	BB1 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	6.985	4.977	2.89	2.061	-5.00	-3.563
36	BB2 A	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	6.398	4.559	2.65	1.888	-5.00	-3.563
37	BT1 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	2.858	2.036	6.90	4.916	-3.41	-2.430
38	BT2 B	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	2.686	1.914	6.48	4.620	-3.41	-2.430
39	BB1 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	2.858	2.036	6.90	4.916	-5.00	-3.563
40	BB2 B	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	2.686	1.914	6.48	4.620	-5.00	-3.563
41	BT1 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	-2.858	-2.036	6.90	4.916	-3.41	-2.430
42	BT2 C	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	-2.686	-1.914	6.48	4.620	-3.41	-2.430
43	BB1 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	-2.858	-2.036	6.90	4.916	-5.00	-3.563

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m2)	Vol (m3)	x (m)	MVX (m4)	y (m)	MVY (m4)	z (m)	MVZ (m4)
44	BB2 C	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	-2.686	-1.914	6.48	4.620	-5.00	-3.563
45	BT1 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	-6.985	-4.977	2.89	2.061	-3.41	-2.430
46	BT2 D	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	-6.398	-4.559	2.65	1.888	-3.41	-2.430
47	BB1 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	-6.985	-4.977	2.89	2.061	-5.00	-3.563
48	BB2 D	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	-6.398	-4.559	2.65	1.888	-5.00	-3.563
49	BT1 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	-6.985	-4.977	-2.89	-2.061	-3.41	-2.430
50	BT2 E	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	-6.398	-4.559	-2.65	-1.888	-3.41	-2.430
51	BB1 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	-6.985	-4.977	-2.89	-2.061	-5.00	-3.563
52	BB2 E	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	-6.398	-4.559	-2.65	-1.888	-5.00	-3.563
53	BT1 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	-2.858	-2.036	-6.90	-4.916	-3.41	-2.430
54	BT2 F	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	-2.686	-1.914	-6.48	-4.620	-3.41	-2.430
55	BB1 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	-2.858	-2.036	-6.90	-4.916	-5.00	-3.563
56	BB2 F	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	-2.686	-1.914	-6.48	-4.620	-5.00	-3.563
57	BT1 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	2.858	2.036	-6.90	-4.916	-3.41	-2.430
58	BT2 G	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	2.686	1.914	-6.48	-4.620	-3.41	-2.430
59	BB1 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	2.858	2.036	-6.90	-4.916	-5.00	-3.563
60	BB2 G	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	2.686	1.914	-6.48	-4.620	-5.00	-3.563
61	BT1 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	6.985	4.977	-2.89	-2.061	-3.41	-2.430
62	BT2 H	1	4.50	0.635	0.016	0.603	0.158	0.713	6.398	4.559	-2.65	-1.888	-3.41	-2.430
63	BB1 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	6.985	4.977	-2.89	-2.061	-5.00	-3.563
64	BB2 H	1	4.50	0.449	0.016	0.417	0.158	0.713	6.398	4.559	-2.65	-1.888	-5.00	-3.563
Jumlah								<b>29.455</b>		<b>0.000</b>		<b>0.000</b>		<b>-123.89</b>

**COB BUOYANCY FRAME DRAFT 1.6 m**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m <sup>2</sup> )	Vol (m <sup>3</sup> )	x (m)	MVX (m <sup>4</sup> )	y (m)	MVY (m <sup>4</sup> )	z (m)	MVZ (m <sup>4</sup> )
1	P909 A	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014	6.69	0.09	2.77	0.04	-3.40	-0.05
2	P906 A	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194	6.69	1.30	2.77	0.54	-4.90	-0.95
3	P904 A	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081	7.84	0.64	0.00	0.00	-3.40	-0.28
4	P908 A	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	7.52	0.07	0.76	0.01	-2.76	-0.03
5	P908 A'	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	6.96	0.07	2.13	0.02	-2.76	-0.03
6	P908 A''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	6.43	0.06	3.41	0.03	-2.76	-0.03
7	P908 A'''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	5.86	0.06	4.78	0.05	-2.76	-0.03
8	P909 B	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014	2.77	0.04	6.69	0.09	-3.40	-0.05
9	P906 B	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194	2.77	0.54	6.69	1.30	-4.90	-0.95
10	P904 B	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081	5.54	0.45	5.54	0.45	-3.40	-0.28
11	P908 B	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	0.76	0.01	7.52	0.07	-2.76	-0.03
12	P908 B'	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	2.13	0.02	6.96	0.07	-2.76	-0.03
13	P908B''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	3.41	0.03	6.43	0.06	-2.76	-0.03
14	P908 B'''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	4.78	0.05	5.86	0.06	-2.76	-0.03
15	P909 C	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014	-2.77	-0.04	6.69	0.09	-3.40	-0.05
16	P906 C	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194	-2.77	-0.54	6.69	1.30	-4.90	-0.95
17	P904 C	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081	0.00	0.00	7.84	0.64	-3.40	-0.28
18	P908 C	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-0.76	-0.01	7.52	0.07	-2.76	-0.03
19	P908 C'	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-2.13	-0.02	6.96	0.07	-2.76	-0.03
20	P908 C''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-3.41	-0.03	6.43	0.06	-2.76	-0.03
21	P908 C'''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-4.78	-0.05	5.86	0.06	-2.76	-0.03

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m <sup>2</sup> )	Vol (m <sup>3</sup> )	x (m)	MVX (m <sup>4</sup> )	y (m)	MVY (m <sup>4</sup> )	z (m)	MVZ (m <sup>4</sup> )
22	P909 D	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014	-6.69	-0.09	2.77	0.04	-3.40	-0.05
23	P906 D	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194	-6.69	-1.30	2.77	0.54	-4.90	-0.95
24	P904 D	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081	-5.54	-0.45	5.54	0.45	-3.40	-0.28
25	P908 D	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-7.52	-0.07	0.76	0.01	-2.76	-0.03
26	P908 D'	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-6.96	-0.07	2.13	0.02	-2.76	-0.03
27	P908D''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-6.43	-0.06	3.41	0.03	-2.76	-0.03
28	P908 D'''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-5.86	-0.06	4.78	0.05	-2.76	-0.03
29	P909 E	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014	-6.69	-0.09	-2.77	-0.04	-3.40	-0.05
30	P906 E	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194	-6.69	-1.30	-2.77	-0.54	-4.90	-0.95
31	P904 E	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081	-7.84	-0.64	0.00	0.00	-3.40	-0.28
32	P908 E	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-7.52	-0.07	-0.76	-0.01	-2.76	-0.03
33	P908 E'	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-6.96	-0.07	-2.13	-0.02	-2.76	-0.03
34	P908 E''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-6.43	-0.06	-3.41	-0.03	-2.76	-0.03
35	P908 E'''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-5.86	-0.06	-4.78	-0.05	-2.76	-0.03
36	P909 F	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014	-2.77	-0.04	-6.69	-0.09	-3.40	-0.05
37	P906 F	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194	-2.77	-0.54	-6.69	-1.30	-4.90	-0.95
38	P904 F	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081	-5.54	-0.45	-5.54	-0.45	-3.40	-0.28
39	P908 F	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-0.76	-0.01	-7.52	-0.07	-2.76	-0.03
40	P908 F'	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-2.13	-0.02	-6.96	-0.07	-2.76	-0.03
41	P908F''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-3.41	-0.03	-6.43	-0.06	-2.76	-0.03
42	P908 F'''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	-4.78	-0.05	-5.86	-0.06	-2.76	-0.03
43	P909 G	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014	2.77	0.04	-6.69	-0.09	-3.40	-0.05

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	WT	ID	Luas (m <sup>2</sup> )	Vol (m <sup>3</sup> )	x (m)	MVX (m <sup>4</sup> )	y (m)	MVY (m <sup>4</sup> )	z (m)	MVZ (m <sup>4</sup> )
44	P906 G	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194	2.77	0.54	-6.69	-1.30	-4.90	-0.95
45	P904 G	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081	0.00	0.00	-7.84	-0.64	-3.40	-0.28
46	P908 G	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	0.76	0.01	-7.52	-0.07	-2.76	-0.03
47	P908 G'	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	2.13	0.02	-6.96	-0.07	-2.76	-0.03
48	P908 G''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	3.41	0.03	-6.43	-0.06	-2.76	-0.03
49	P908 G'''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	4.78	0.05	-5.86	-0.06	-2.76	-0.03
50	P909 H	1	6.00	0.076	0.005	0.066	0.002	0.014	6.69	0.09	-2.77	-0.04	-3.40	-0.05
51	P906 H	1	6.00	0.203	0.006	0.191	0.032	0.194	6.69	1.30	-2.77	-0.54	-4.90	-0.95
52	P904 H	1	1.60	0.254	0.007	0.24	0.051	0.081	5.54	0.45	-5.54	-0.45	-3.40	-0.28
53	P908 H	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	7.52	0.07	-0.76	-0.01	-2.76	-0.03
54	P908 H'	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	6.96	0.07	-2.13	-0.02	-2.76	-0.03
55	P908H''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	6.43	0.06	-3.41	-0.03	-2.76	-0.03
56	P908 H'''	1	2.19	0.076	0.005	0.066	0.005	0.010	5.86	0.06	-4.78	-0.05	-2.76	-0.03
								2.629		0.000		0.000		-11.060
								<b>ΣVol (m<sup>3</sup>)</b>		<b>ΣMV X (m<sup>4</sup>)</b>		<b>ΣMV Y (m<sup>4</sup>)</b>		<b>ΣMVZ (m<sup>4</sup>)</b>

<b>COB Ocean Farm ITS</b>								
<b>No</b>	<b>Nama Bagian</b>	<b>Vol (m3)</b>	<b>MV X (m)</b>	<b>MV Y (m)</b>	<b>MV Z (m)</b>	<b>X (m)</b>	<b>Y (m)</b>	<b>Z(m)</b>
1	Floater	29.46	0.00	0.00	-123.89	0.00	0.00	-4.21
2	Buoyancy Frame	2.63	0.00	0.00	-11.06	0.00	0.00	-4.21
<b>TITIK COB</b>		<b>32.08</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>-135.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>-4.2</b>
<b>Displacement (ton)</b>		<b>32.89</b>						



**LAMPIRAN E**  
**PERHITUNGAN MB (JARI-JARI METACENTER)**

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	D (m)	Inersia Luas (m <sup>4</sup> )	WPA (m <sup>2</sup> )	WPA*D <sup>2</sup>	Lbi (m)	Volume *Lbi
1	BV1 A	1	1.60	0.498	8.006	-0.26	-4.21	8.006	-0.261	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.498	0.800	0.249
2	BV2 A	1	1.60	0.498	8.006	0.26	-4.21	8.006	0.261	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.498	0.800	0.249
3	BV3 A	1	1.60	0.288	7.623	-0.15	-4.21	7.623	-0.149	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
4	BV4 A	1	1.60	0.288	7.623	0.15	-4.21	7.623	0.149	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
5	BV1 B	1	1.60	0.498	5.837	5.49	-4.21	5.837	5.485	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.496	0.800	0.249
6	BV2 B	1	1.60	0.498	5.485	5.84	-4.21	5.485	5.837	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.496	0.800	0.249
7	BV3 B	1	1.60	0.288	5.495	5.29	-4.21	5.495	5.285	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
8	BV4 B	1	1.60	0.288	5.285	5.50	-4.21	5.285	5.495	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
9	BV1 C	1	1.60	0.498	0.261	8.01	-4.21	0.261	8.006	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.498	0.800	0.249
10	BV2 C	1	1.60	0.498	-0.261	8.01	-4.21	-0.261	8.006	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.498	0.800	0.249
11	BV3 C	1	1.60	0.288	0.149	7.62	-4.21	0.149	7.623	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
12	BV4 C	1	1.60	0.288	-0.149	7.62	-4.21	-0.149	7.623	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
13	BV1 D	1	1.60	0.498	-5.485	5.84	-4.21	-5.485	5.837	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.496	0.800	0.249
14	BV2 D	1	1.60	0.498	-5.837	5.49	-4.21	-5.837	5.485	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.496	0.800	0.249
15	BV3 D	1	1.60	0.288	-5.285	5.50	-4.21	-5.285	5.495	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
16	BV4 D	1	1.60	0.288	-5.495	5.29	-4.21	-5.495	5.285	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
17	BV1 E	1	1.60	0.498	-8.006	0.26	-4.21	-8.006	0.261	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.498	0.800	0.249
18	BV2 E	1	1.60	0.498	-8.006	-0.26	-4.21	-8.006	-0.261	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.498	0.800	0.249
19	BV3 E	1	1.60	0.288	-7.623	0.15	-4.21	-7.623	0.149	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
20	BV4 E	1	1.60	0.288	-7.623	-0.15	-4.21	-7.623	-0.149	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
21	BV1 F	1	1.60	0.498	-5.837	-5.49	-4.21	-5.837	-5.485	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.496	0.800	0.249

<b>No</b>	<b>Nama Bagian</b>	<b>Qty</b>	<b>Panjang (m)</b>	<b>OD</b>	<b>x (m)</b>	<b>y (m)</b>	<b>z (m)</b>	<b>x-X (m)</b>	<b>y-Y (m)</b>	<b>z-Z (m)</b>	<b>D (m)</b>	<b>Inersia Luas (m<sup>4</sup>)</b>	<b>WPA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>WPA*D<sup>2</sup></b>	<b>Lbi (m)</b>	<b>Volume *Lbi</b>
22	BV2 F	1	1.60	0.498	-5.485	-5.84	-4.21	-5.485	-5.837	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.496	0.800	0.249
23	BV3 F	1	1.60	0.288	-5.495	-5.29	-4.21	-5.495	-5.285	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
24	BV4 F	1	1.60	0.288	-5.285	-5.50	-4.21	-5.285	-5.495	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
25	BV1 G	1	1.60	0.498	-0.261	-8.01	-4.21	-0.261	-8.006	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.498	0.800	0.249
26	BV2 G	1	1.60	0.498	0.261	-8.01	-4.21	0.261	-8.006	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.498	0.800	0.249
27	BV3 G	1	1.60	0.288	-0.149	-7.62	-4.21	-0.149	-7.623	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
28	BV4 G	1	1.60	0.288	0.149	-7.62	-4.21	0.149	-7.623	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
29	BV1 H	1	1.60	0.498	5.485	-5.84	-4.21	5.485	-5.837	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.496	0.800	0.249
30	BV2 H	1	1.60	0.498	5.837	-5.49	-4.21	5.837	-5.485	-0.004	8.010	0.0030	0.195	12.496	0.800	0.249
31	BV3 H	1	1.60	0.288	5.285	-5.50	-4.21	5.285	-5.495	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
32	BV4 H	1	1.60	0.288	5.495	-5.29	-4.21	5.495	-5.285	-0.004	7.624	0.0003	0.065	3.787	0.800	0.083
33	BT1 A	1	4.50	0.635	6.985	2.89	-3.41	6.985	2.893	0.796	7.560	4.8220	2.858	163.334	1.398	0.996
34	BT2 A	1	4.50	0.635	6.398	2.65	-3.41	6.398	2.650	0.796	6.925	4.8220	2.858	137.037	1.398	0.996
35	BB1 A	1	4.50	0.449	6.985	2.89	-5.00	6.985	2.893	-0.794	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
36	BB2 A	1	4.50	0.449	6.398	2.65	-5.00	6.398	2.650	-0.794	6.925	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
37	BT1 B	1	4.50	0.635	2.858	6.90	-3.41	2.858	6.899	0.796	7.468	4.8220	2.858	159.347	1.398	0.996
38	BT2 B	1	4.50	0.635	2.686	6.48	-3.41	2.686	6.484	0.796	7.018	4.8220	2.858	140.751	1.398	0.996
39	BB1 B	1	4.50	0.449	2.858	6.90	-5.00	2.858	6.899	-0.794	7.468	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
40	BB2 B	1	4.50	0.449	2.686	6.48	-5.00	2.686	6.484	-0.794	7.018	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
41	BT1 C	1	4.50	0.635	-2.858	6.90	-3.41	-2.858	6.899	0.796	7.468	4.8220	2.858	159.347	1.398	0.996
42	BT2 C	1	4.50	0.635	-2.686	6.48	-3.41	-2.686	6.484	0.796	7.018	4.8220	2.858	140.751	1.398	0.996
43	BB1 C	1	4.50	0.449	-2.858	6.90	-5.00	-2.858	6.899	-0.794	7.468	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	D (m)	Inersia Luas (m <sup>4</sup> )	WPA (m <sup>2</sup> )	WPA*D <sup>2</sup>	Lbi (m)	Volume *Lbi
44	BB2 C	1	4.50	0.449	-2.686	6.48	-5.00	-2.686	6.484	-0.794	7.018	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
45	BT1 D	1	4.50	0.635	-6.985	2.89	-3.41	-6.985	2.893	0.796	7.560	4.8220	2.858	163.334	1.398	0.996
46	BT2 D	1	4.50	0.635	-6.398	2.65	-3.41	-6.398	2.650	0.796	6.925	4.8220	2.858	137.037	1.398	0.996
47	BB1 D	1	4.50	0.449	-6.985	2.89	-5.00	-6.985	2.893	-0.794	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
48	BB2 D	1	4.50	0.449	-6.398	2.65	-5.00	-6.398	2.650	-0.794	6.925	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
49	BT1 E	1	4.50	0.635	-6.985	-2.89	-3.41	-6.985	-2.893	0.796	7.560	4.8220	2.858	163.334	1.398	0.996
50	BT2 E	1	4.50	0.635	-6.398	-2.65	-3.41	-6.398	-2.650	0.796	6.925	4.8220	2.858	137.037	1.398	0.996
51	BB1 E	1	4.50	0.449	-6.985	-2.89	-5.00	-6.985	-2.893	-0.794	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
52	BB2 E	1	4.50	0.449	-6.398	-2.65	-5.00	-6.398	-2.650	-0.794	6.925	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
53	BT1 F	1	4.50	0.635	-2.858	-6.90	-3.41	-2.858	-6.899	0.796	7.468	4.8220	2.858	159.347	1.398	0.996
54	BT2 F	1	4.50	0.635	-2.686	-6.48	-3.41	-2.686	-6.484	0.796	7.018	4.8220	2.858	140.751	1.398	0.996
55	BB1 F	1	4.50	0.449	-2.858	-6.90	-5.00	-2.858	-6.899	-0.794	7.468	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
56	BB2 F	1	4.50	0.449	-2.686	-6.48	-5.00	-2.686	-6.484	-0.794	7.018	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
57	BT1 G	1	4.50	0.635	2.858	-6.90	-3.41	2.858	-6.899	0.796	7.468	4.8220	2.858	159.347	1.398	0.996
58	BT2 G	1	4.50	0.635	2.686	-6.48	-3.41	2.686	-6.484	0.796	7.018	4.8220	2.858	140.751	1.398	0.996
59	BB1 G	1	4.50	0.449	2.858	-6.90	-5.00	2.858	-6.899	-0.794	7.468	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
60	BB2 G	1	4.50	0.449	2.686	-6.48	-5.00	2.686	-6.484	-0.794	7.018	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
61	BT1 H	1	4.50	0.635	6.985	-2.89	-3.41	6.985	-2.893	0.796	7.560	4.8220	2.858	163.334	1.398	0.996
62	BT2 H	1	4.50	0.635	6.398	-2.65	-3.41	6.398	-2.650	0.796	6.925	4.8220	2.858	137.037	1.398	0.996
63	BB1 H	1	4.50	0.449	6.985	-2.89	-5.00	6.985	-2.893	-0.794	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160
64	BB2 H	1	4.50	0.449	6.398	-2.65	-5.00	6.398	-2.650	-0.794	6.925	0.0000	0.000	0.000	0.225	0.160

<b>No</b>	<b>Nama Bagian</b>	<b>Qty</b>	<b>Panjang (m)</b>	<b>OD</b>	<b>x (m)</b>	<b>y (m)</b>	<b>z (m)</b>	<b>x-X (m)</b>	<b>y-Y (m)</b>	<b>z-Z (m)</b>	<b>D (m)</b>	<b>Inersia Luas (m4)</b>	<b>WPA (m^2)</b>	<b>WPA*D<sup>2</sup></b>	<b>Lbi (m)</b>	<b>Volume *Lbi</b>
65	P909 A	1	6.00	0.076	6.69	2.77	-3.40	6.691	2.771	0.806	7.242	1.368	0.456	23.916	1.576	0.021
66	P906 A	1	6.00	0.203	6.69	2.77	-4.90	6.691	2.771	-0.692	7.242	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
67	P904 A	1	1.60	0.254	7.84	0.00	-3.40	7.839	0.000	0.806	7.839	0.0002	0.051	3.114	0.800	0.065
68	P908 A	1	2.19	0.076	7.52	0.76	-2.76	7.523	0.763	1.451	7.562	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
69	P908 A'	1	2.19	0.076	6.96	2.13	-2.76	6.957	2.129	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
70	P908 A''	1	2.19	0.076	6.43	3.41	-2.76	6.425	3.413	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
71	P908 A'''	1	2.19	0.076	5.86	4.78	-2.76	5.861	4.775	1.451	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
72	P909 B	1	6.00	0.076	2.77	6.69	-3.40	2.771	6.691	0.806	7.242	1.368	0.456	23.916	1.576	0.021
73	P906 B	1	6.00	0.203	2.77	6.69	-4.90	2.771	6.691	-0.692	7.242	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
74	P904 B	1	1.60	0.254	5.54	5.54	-3.40	5.543	5.543	0.806	7.839	0.0002	0.051	3.114	0.800	0.065
75	P908 B	1	2.19	0.076	0.76	7.52	-2.76	0.763	7.523	1.451	7.562	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
76	P908 B'	1	2.19	0.076	2.13	6.96	-2.76	2.129	6.957	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
77	P908B''	1	2.19	0.076	3.41	6.43	-2.76	3.413	6.425	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
78	P908 B'''	1	2.19	0.076	4.78	5.86	-2.76	4.775	5.861	1.451	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
79	P909 C	1	6.00	0.076	-2.77	6.69	-3.40	-2.771	6.691	0.806	7.242	1.368	0.456	23.916	1.576	0.021
80	P906 C	1	6.00	0.203	-2.77	6.69	-4.90	-2.771	6.691	-0.692	7.242	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
81	P904 C	1	1.60	0.254	0.00	7.84	-3.40	0.000	7.839	0.806	7.839	0.0002	0.051	3.114	0.800	0.065
82	P908 C	1	2.19	0.076	-0.76	7.52	-2.76	-0.763	7.523	1.451	7.562	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
83	P908 C'	1	2.19	0.076	-2.13	6.96	-2.76	-2.129	6.957	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
84	P908 C''	1	2.19	0.076	-3.41	6.43	-2.76	-3.413	6.425	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
85	P908 C'''	1	2.19	0.076	-4.78	5.86	-2.76	-4.775	5.861	1.451	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	D (m)	Inersia Luas (m <sup>4</sup> )	WPA (m <sup>2</sup> )	WPA*D <sup>2</sup>	Lbi (m)	Volume *Lbi
86	P909 D	1	6.00	0.076	-6.69	2.77	-3.40	-6.691	2.771	0.806	7.242	1.368	0.456	23.916	1.576	0.021
87	P906 D	1	6.00	0.203	-6.69	2.77	-4.90	-6.691	2.771	-0.692	7.242	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
88	P904 D	1	1.60	0.254	-5.54	5.54	-3.40	-5.543	5.543	0.806	7.839	0.0002	0.051	3.114	0.800	0.065
89	P908 D	1	2.19	0.076	-7.52	0.76	-2.76	-7.523	0.763	1.451	7.562	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
90	P908 D'	1	2.19	0.076	-6.96	2.13	-2.76	-6.957	2.129	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
91	P908D''	1	2.19	0.076	-6.43	3.41	-2.76	-6.425	3.413	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
92	P908 D'''	1	2.19	0.076	-5.86	4.78	-2.76	-5.861	4.775	1.451	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
93	P909 E	1	6.00	0.076	-6.69	-2.77	-3.40	-6.691	-2.771	0.806	7.242	1.368	0.456	23.916	1.576	0.021
94	P906 E	1	6.00	0.203	-6.69	-2.77	-4.90	-6.691	-2.771	-0.692	7.242	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
95	P904 E	1	1.60	0.254	-7.84	0.00	-3.40	-7.839	0.000	0.806	7.839	0.0002	0.051	3.114	0.800	0.065
96	P908 E	1	2.19	0.076	-7.52	-0.76	-2.76	-7.523	-0.763	1.451	7.562	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
97	P908 E'	1	2.19	0.076	-6.96	-2.13	-2.76	-6.957	-2.129	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
98	P908 E''	1	2.19	0.076	-6.43	-3.41	-2.76	-6.425	-3.413	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
99	P908 E'''	1	2.19	0.076	-5.86	-4.78	-2.76	-5.861	-4.775	1.451	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
100	P909 F	1	6.00	0.076	-2.77	-6.69	-3.40	-2.771	-6.691	0.806	7.242	1.368	0.456	23.916	1.576	0.021
101	P906 F	1	6.00	0.203	-2.77	-6.69	-4.90	-2.771	-6.691	-0.692	7.242	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
102	P904 F	1	1.60	0.254	-5.54	-5.54	-3.40	-5.543	-5.543	0.806	7.839	0.0020	0.051	3.114	0.800	0.065
103	P908 F	1	2.19	0.076	-0.76	-7.52	-2.76	-0.763	-7.523	1.451	7.562	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
104	P908 F'	1	2.19	0.076	-2.13	-6.96	-2.76	-2.129	-6.957	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
105	P908F''	1	2.19	0.076	-3.41	-6.43	-2.76	-3.413	-6.425	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
106	P908 F'''	1	2.19	0.076	-4.78	-5.86	-2.76	-4.775	-5.861	1.451	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000

No	Nama Bagian	Qty	Panjang (m)	OD	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	D (m)	Inersia Luas (m <sup>4</sup> )	WPA (m <sup>2</sup> )	WPA*D <sup>2</sup>	Lbi (m)	Volume *Lbi
107	P909 G	1	6.00	0.076	2.77	-6.69	-3.40	2.771	-6.691	0.806	7.242	1.368	0.456	23.916	1.576	0.021
108	P906 G	1	6.00	0.203	2.77	-6.69	-4.90	2.771	-6.691	-0.692	7.242	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
109	P904 G	1	1.60	0.254	0.00	-7.84	-3.40	0.000	-7.839	0.806	7.839	0.0002	0.051	3.114	0.800	0.065
110	P908 G	1	2.19	0.076	0.76	-7.52	-2.76	0.763	-7.523	1.451	7.562	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
111	P908 G'	1	2.19	0.076	2.13	-6.96	-2.76	2.129	-6.957	1.451	7.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
112	P908 G''	1	2.19	0.076	3.41	-6.43	-2.76	3.413	-6.425	1.451	7.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
113	P908 G'''	1	2.19	0.076	4.78	-5.86	-2.76	4.775	-5.861	1.451	7.560	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
114	P909 H	1	6.00	0.076	6.69	-2.77	-3.40	6.691	-2.771	0.806	7.242	1.368	0.456	23.916	1.576	0.021
115	P906 H	1	6.00	0.203	6.69	-2.77	-4.90	6.691	-2.771	-0.692	7.242	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
116	P904 H	1	1.60	0.254	5.54	-5.54	-3.40	5.543	-5.543	0.806	7.839	0.0002	0.051	3.114	0.800	0.065
117	P908 H	1	2.19	0.076	7.52	-0.76	-2.76	7.523	-0.763	1.451	7.562	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
118	P908 H'	1	2.19	0.076	6.96	-2.13	-2.76	6.957	-2.129	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
119	P908H''	1	2.19	0.076	6.43	-3.41	-2.76	6.425	-3.413	1.451	7.275	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
120	P908 H'''	1	2.19	0.076	5.86	-4.78	-2.76	5.861	-4.775	1.451	7.560	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000
												<b>88.15</b>	<b>53.93</b>	<b>2878.66</b>		<b>24.51</b>
												<b>ΣInersia Luas (m<sup>4</sup>)</b>	<b>ΣWPA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>ΣWPA*D<sup>2</sup></b>		<b>ΣVolume* Lbi</b>

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*



**LAMPIRAN F**  
**PERHITUNGAN MOMEN INERSIA STRUKTUR**

**TOP DECK**  
**COG TOP DECK (KUADRAN 1)**  
**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P200 B	90.84	3.50	3.50	0.00	3.41	3.51	1.55	743.24	14.70	14.07	1335.55	1277.96	2078.79	2021.20
2	P200 A	90.84	4.95	0.00	0.00	4.87	0.00	1.55	743.24	2.41	26.08	218.82	2369.35	962.06	3112.59
3	P314 B	5.49	1.92	4.63	0.00	1.83	4.64	1.55	7.89	23.90	5.76	131.19	31.61	139.08	39.51
4	P314 A	5.49	4.63	1.92	0.00	4.54	1.92	1.55	7.89	6.10	23.06	33.50	126.57	41.39	134.47
5	P210 B	39.70	1.95	4.71	0.00	1.86	4.72	1.55	59.10	24.64	5.88	978.28	233.36	1037.38	292.46
6	P210 A	39.70	4.71	1.95	0.00	4.62	1.95	1.55	59.10	6.23	23.79	247.24	944.32	306.34	1003.42
7	P209 B	21.22	1.45	6.06	0.00	1.36	6.06	1.55	9.19	39.13	4.26	830.44	90.46	839.63	99.65
8	P208 B	55.97	2.76	6.66	0.00	2.67	6.66	1.55	166.19	46.74	9.53	2616.05	533.40	2782.24	699.59
9	P208 A	55.97	6.66	2.76	0.00	6.57	2.76	1.55	166.19	10.03	45.53	561.24	2548.25	727.43	2714.43
10	P400 B	57.15	3.50	8.46	0.00	3.41	8.46	1.55	273.89	73.98	14.07	4228.16	804.00	4502.05	1077.89
11	P400 A	57.15	8.46	3.50	0.00	8.37	3.51	1.55	273.89	14.70	72.44	840.23	4140.06	1114.12	4413.95
<b>Jumlah</b>		<b>519.52</b>							2509.82			12020.70	13099.33	14530.51	15609.15

**TOP DECK**  
**COG TOP DECK (KUADRAN 1)**  
**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P112 B	167.82	1.28	3.09	0.00	1.19	3.09	1.55	1517.51	11.97	3.83	2008.89	642.14	3526.40	2159.65
2	P112 A	167.82	3.09	1.28	0.00	3.00	1.28	1.55	1517.51	4.05	11.41	680.16	1915.23	2197.67	3432.74
3	P111 B	4.51	0.97	5.32	0.00	0.88	5.32	1.55	0.07	30.75	3.18	138.55	14.33	138.62	14.41
4	P311 B	26.06	0.73	6.36	0.00	0.64	6.36	1.55	12.85	42.87	2.82	1117.26	73.37	1130.11	86.22
5	P106 B	4.51	0.48	7.40	0.00	0.39	7.40	1.55	0.07	57.17	2.56	257.64	11.56	257.71	11.63
6	P102 B	8.35	0.25	9.10	0.00	0.16	9.10	1.55	0.43	85.29	2.43	711.85	20.32	712.28	20.75
7	P101 B	156.42	3.13	7.56	0.00	3.04	7.56	1.55	1765.26	59.55	11.66	9314.68	1823.84	11079.94	3589.10
8	P103 B	8.35	6.26	6.61	0.00	6.17	6.62	1.55	0.43	46.17	40.50	385.32	337.98	385.75	338.41
9	P102 A	8.35	6.61	6.26	0.00	6.52	6.26	1.55	0.43	41.64	44.97	347.49	375.27	347.92	375.70
10	P101 A	156.42	7.57	2.93	0.00	7.48	2.94	1.55	1765.26	11.02	58.41	1724.37	9136.78	3489.63	10902.04
11	P103 A	8.35	9.10	0.25	0.00	9.01	0.25	1.55	0.43	2.47	83.64	20.63	698.00	21.06	698.43
Jumlah		716.93							6580.25			16706.84	15048.82	23287.09	21629.07

**TOP DECK**  
**COG TOP DECK (KUADRAN 2)**  
**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P200 C	90.84	0.00	4.95	0.00	-0.09	4.96	1.55	743.24	26.98	2.42	2451.09	219.53	3194.33	962.77
2	P200 D	90.84	-3.50	3.50	0.00	-3.59	3.51	1.55	743.24	14.70	15.31	1335.55	1390.51	2078.79	2133.75
3	P314 C	5.49	-1.92	4.63	0.00	-2.01	4.64	1.55	7.89	23.90	6.44	131.19	35.34	139.08	43.23
4	P314 D	5.49	-4.63	1.92	0.00	-4.72	1.92	1.55	7.89	6.10	24.70	33.50	135.57	41.39	143.46
5	P210 C	39.70	-1.95	4.71	0.00	-2.04	4.72	1.55	59.10	24.64	6.57	978.28	260.76	1037.38	319.86
6	P210 D	39.70	-4.71	1.95	0.00	-4.80	1.95	1.55	59.10	6.23	25.45	247.24	1010.48	306.34	1069.58
7	P209 D	21.22	-6.06	1.45	0.00	-6.15	1.45	1.55	9.19	4.52	40.18	95.93	852.52	105.12	861.71
8	P208 C	55.97	-2.76	6.66	0.00	-2.85	6.66	1.55	166.19	46.74	10.51	2616.05	587.98	2782.24	754.17
9	P208 D	55.97	-6.66	2.76	0.00	-6.74	2.76	1.55	166.19	10.03	47.88	561.24	2679.99	727.43	2846.18
10	P400 C	57.15	-3.50	8.46	0.00	-3.59	8.46	1.55	273.89	73.98	15.31	4228.16	874.81	4502.05	1148.70
11	P400 D	57.15	-8.46	3.50	0.00	-8.55	3.51	1.55	273.89	14.70	75.43	840.23	4311.01	1114.12	4584.90
Jumlah		<b>519.52</b>							2509.82			13518.45	12358.49	16028.27	14868.31

**TOP DECK**  
**COG TOP DECK (KUADRAN 2)**  
**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P112 C	167.82	-1.28	3.09	0.00	-1.37	3.09	1.55	1517.51	11.97	4.28	2008.89	718.06	3526.40	2235.57
2	P112 D	167.82	-3.09	1.28	0.00	-3.18	1.28	1.55	1517.51	4.05	12.50	680.16	2098.58	2197.67	3616.10
3	P111 D	4.51	-5.32	0.97	0.00	-5.41	0.97	1.55	0.07	3.35	31.66	15.10	142.67	15.17	142.75
4	P311 D	26.06	-6.36	0.73	0.00	-6.45	0.73	1.55	12.85	2.94	43.97	76.63	1145.71	89.48	1158.56
5	P106 D	4.51	-7.40	0.48	0.00	-7.49	0.49	1.55	0.07	2.65	58.44	11.92	263.36	11.99	263.43
6	P103 C	8.35	-0.25	9.10	0.00	-0.34	9.10	1.55	0.43	85.29	2.52	711.85	21.05	712.28	21.48
7	P101 C	156.42	-3.13	7.56	0.00	-3.22	7.56	1.55	1765.26	59.55	12.77	9314.68	1997.01	11079.94	3762.27
8	P102 C	8.35	-6.26	6.61	0.00	-6.35	6.62	1.55	0.43	46.17	42.71	385.32	356.46	385.75	356.89
9	P103 D	8.35	-6.61	6.26	0.00	-6.70	6.26	1.55	0.43	41.64	47.30	347.49	394.79	347.92	395.22
10	P101 D	156.42	-7.57	2.93	0.00	-7.66	2.94	1.55	1765.26	11.02	61.09	1724.37	9555.70	3489.63	11320.96
11	P102 D	8.35	-9.10	0.25	0.00	-9.19	0.25	1.55	0.43	2.47	86.85	20.63	724.86	21.06	725.29
Jumlah		716.93							6580.25			15297.04	17418.26	21877.29	23998.51

**TOP DECK**  
**COG TOP DECK (KUADRAN 3)**  
**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P200 F	90.84	-3.50	-3.50	0.00	-3.59	-3.50	1.55	743.24	14.66	15.31	1331.50	1390.51	2074.74	2133.75
2	P200 E	90.84	-4.95	0.00	0.00	-5.04	0.00	1.55	743.24	2.41	27.83	218.82	2528.53	962.06	3271.77
3	P314 F	5.49	-1.92	-4.63	0.00	-2.01	-4.63	1.55	7.89	23.84	6.44	130.86	35.34	138.76	43.23
4	P314 E	5.49	-4.63	-1.92	0.00	-4.72	-1.92	1.55	7.89	6.08	24.70	33.36	135.57	41.26	143.46
5	P210 F	39.70	-1.95	-4.71	0.00	-2.04	-4.71	1.55	59.10	24.58	6.57	975.90	260.76	1035.00	319.86
6	P210 E	39.70	-4.71	-1.95	0.00	-4.80	-1.95	1.55	59.10	6.20	25.45	246.25	1010.48	305.36	1069.58
7	P209 F	21.22	-1.45	-6.06	0.00	-1.54	-6.05	1.55	9.19	39.06	4.78	828.80	101.34	838.00	110.53
8	P208 F	55.97	-2.76	-6.66	0.00	-2.85	-6.65	1.55	166.19	46.66	10.51	2611.31	587.98	2777.50	754.17
9	P208 E	55.97	-6.66	-2.76	0.00	-6.74	-2.75	1.55	166.19	9.99	47.88	559.28	2679.99	725.46	2846.18
10	P400 F	57.15	-3.50	-8.46	0.00	-3.59	-8.45	1.55	273.89	73.88	15.31	4222.01	874.81	4495.90	1148.70
11	P400 E	57.15	-8.46	-3.50	0.00	-8.55	-3.50	1.55	273.89	14.66	75.43	837.68	4311.01	1111.57	4584.90
Jumlah		<b>519.52</b>							2509.82			11995.79	13916.30	14505.61	16426.12

**TOP DECK**  
**COG TOP DECK (KUADRAN 3)**  
**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P112 F	167.82	-1.28	-3.09	0.00	-1.37	-3.09	1.55	1517.51	11.93	4.28	2002.30	718.06	3519.81	2235.57
2	P112 E	167.82	-3.09	-1.28	0.00	-3.18	-1.28	1.55	1517.51	4.04	12.50	677.43	2098.58	2194.94	3616.10
3	P111 F	4.51	-0.97	-5.32	0.00	-1.06	-5.32	1.55	0.07	30.68	3.52	138.25	15.88	138.32	15.95
4	P311F	26.06	-0.73	-6.36	0.00	-0.81	-6.35	1.55	12.85	42.79	3.07	1115.15	80.06	1128.00	92.91
5	P106 F	4.51	-0.48	-7.40	0.00	-0.57	-7.39	1.55	0.07	57.08	2.74	257.22	12.33	257.29	12.40
6	P102 F	8.35	-0.25	-9.10	0.00	-0.34	-9.10	1.55	0.43	85.18	2.52	710.88	21.05	711.31	21.48
7	P101 F	156.42	-3.13	-7.56	0.00	-3.22	-7.55	1.55	1765.26	59.45	12.77	9299.64	1997.01	11064.90	3762.27
8	P103 F	8.35	-6.26	-6.61	0.00	-6.35	-6.61	1.55	0.43	46.09	42.71	384.62	356.46	385.05	356.89
9	P102 E	8.35	-6.61	-6.26	0.00	-6.70	-6.26	1.55	0.43	41.56	47.30	346.82	394.79	347.25	395.22
10	P101 E	156.42	-7.57	-2.93	0.00	-7.66	-2.93	1.55	1765.26	10.99	61.09	1718.54	9555.70	3483.80	11320.96
11	P103 E	8.35	-9.10	-0.25	0.00	-9.19	-0.24	1.55	0.43	2.47	86.85	20.60	724.86	21.03	725.29
Jumlah		<b>716.93</b>							6580.25			16671.45	15974.78	23251.70	22555.03

**TOP DECK**  
**COG TOP DECK (KUADRAN 4)**  
**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P200 G	90.84	0.00	-4.95	0.00	-0.09	-4.95	1.55	743.24	26.92	2.42	2445.37	219.53	3188.61	962.77
2	P200 H	90.84	3.50	-3.50	0.00	3.41	-3.50	1.55	743.24	14.66	14.07	1331.50	1277.96	2074.74	2021.20
3	P314 G	5.49	1.92	-4.63	0.00	1.83	-4.63	1.55	7.89	23.84	5.76	130.86	31.61	138.76	39.51
4	P314 H	5.49	4.63	-1.92	0.00	4.54	-1.92	1.55	7.89	6.08	23.06	33.36	126.57	41.26	134.47
5	P210 G	39.70	1.95	-4.71	0.00	1.86	-4.71	1.55	59.10	24.58	5.88	975.90	233.36	1035.00	292.46
6	P210 H	39.70	4.71	-1.95	0.00	4.62	-1.95	1.55	59.10	6.20	23.79	246.25	944.32	305.36	1003.42
7	P209 H	21.22	6.06	-1.45	0.00	5.97	-1.45	1.55	9.19	4.50	38.03	95.54	807.06	104.73	816.25
8	P208 G	55.97	2.76	-6.66	0.00	2.67	-6.65	1.55	166.19	46.66	9.53	2611.31	533.40	2777.50	699.59
9	P208 H	55.97	6.66	-2.76	0.00	6.57	-2.75	1.55	166.19	9.99	45.53	559.28	2548.25	725.46	2714.43
10	P400 G	57.15	3.50	-8.46	0.00	3.41	-8.45	1.55	273.89	73.88	14.07	4222.01	804.00	4495.90	1077.89
11	P400 H	57.15	8.46	-3.50	0.00	8.37	-3.50	1.55	273.89	14.66	72.44	837.68	4140.06	1111.57	4413.95
Jumlah		<b>519.52</b>							2509.82			13489.07	11666.11	15998.89	14175.93



**TOP DECK**  
**COG TOP DECK (KUADRAN 4)**  
**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P112 G	167.82	1.28	-3.09	0.00	1.19	-3.09	1.55	1517.51	11.93	3.83	2002.30	642.14	3519.81	2159.65
2	P112 H	167.82	3.09	-1.28	0.00	3.00	-1.28	1.55	1517.51	4.04	11.41	677.43	1915.23	2194.94	3432.74
3	P111 H	4.51	5.32	-0.97	0.00	5.23	-0.96	1.55	0.07	3.34	29.78	15.04	134.19	15.11	134.27
4	P311 H	26.06	6.36	-0.73	0.00	6.27	-0.72	1.55	12.85	2.93	41.72	76.39	1087.11	89.24	1099.95
5	P106 H	4.51	7.40	-0.48	0.00	7.31	-0.48	1.55	0.07	2.64	55.82	11.89	251.57	11.96	251.64
6	P103 G	8.35	0.25	-9.10	0.00	0.16	-9.10	1.55	0.43	85.18	2.43	710.88	20.32	711.31	20.75
7	P101 G	156.42	3.13	-7.56	0.00	3.04	-7.55	1.55	1765.26	59.45	11.66	9299.64	1823.84	11064.90	3589.10
8	P102 G	8.35	6.26	-6.61	0.00	6.17	-6.61	1.55	0.43	46.09	40.50	384.62	337.98	385.05	338.41
9	P103 H	8.35	6.61	-6.26	0.00	6.52	-6.26	1.55	0.43	41.56	44.97	346.82	375.27	347.25	375.70
10	P101 H	156.42	7.57	-2.93	0.00	7.48	-2.93	1.55	1765.26	10.99	58.41	1718.54	9136.78	3483.80	10902.04
11	P102 H	8.35	9.10	-0.25	0.00	9.01	-0.24	1.55	0.43	2.47	83.64	20.60	698.00	21.03	698.43
Jumlah		<b>716.93</b>							6580.25			15264.15	16422.43	21844.41	23002.68

**TOP DECK**  
**Member Miring Tampak Samping A**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P201 A	91.16	9.94	0.00	-0.54	9.85	0.00	1.01	750.99	1.02	98.12	93.19	8944.18	844.17	9695.16
2	P300 A	5.72	0.64	0.00	-0.47	0.55	0.00	1.08	1.20	1.17	1.48	6.71	8.46	7.91	9.66
3	P202 A	6.91	1.28	0.00	-0.42	1.19	0.00	1.13	0.42	1.28	2.70	8.82	18.65	9.24	19.07
4	P301 A	5.76	1.93	0.00	-0.42	1.84	0.00	1.13	1.15	1.28	4.67	7.36	26.91	8.51	28.06
5	P203 A	5.89	2.58	0.00	-0.37	2.49	0.00	1.18	0.27	1.40	7.61	8.26	44.82	8.53	45.10
6	P302 A	5.39	3.23	0.00	-0.37	3.14	0.00	1.18	1.00	1.40	11.27	7.56	60.75	8.56	61.76
7	P204 A	4.87	3.88	0.00	-0.32	3.79	0.00	1.24	0.17	1.53	15.91	7.45	77.46	7.62	77.63
8	P303 A	6.21	4.71	0.00	-0.32	4.62	0.00	1.24	1.64	1.53	22.90	9.50	142.20	11.14	143.84
9	P205 A	3.57	5.54	0.00	-0.25	5.45	0.00	1.31	0.08	1.71	31.45	6.09	112.27	6.17	112.34
10	P304 A	7.22	6.68	0.00	-0.25	6.59	0.00	1.31	3.27	1.71	45.17	12.32	326.11	15.58	329.38
11	P206 A	2.05	7.82	0.00	-0.15	7.73	0.00	1.40	0.02	1.96	61.72	4.02	126.53	4.04	126.55
12	P207 A	1.80	9.91	0.00	-0.12	9.82	0.00	1.44	0.01	2.06	98.49	3.71	177.28	3.72	177.29
Jumlah		146.55							760.21			174.98	10065.62	935.20	10825.84

TOP DECK															
Member Miring Tampak Samping B															
No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P201 B	91.16	3.50	3.50	-0.54	3.41	3.51	1.01	750.99	13.32	12.68	1213.84	1156.05	1964.83	1907.04
2	P300 B	5.72	0.45	0.45	-0.47	0.36	0.46	1.08	1.20	1.38	1.31	7.90	7.47	9.10	8.67
3	P202 B	6.91	0.91	0.91	-0.42	0.82	0.91	1.13	0.42	2.10	1.95	14.54	13.44	14.95	13.86
4	P301 B	5.76	1.37	1.37	-0.42	1.28	1.37	1.13	1.15	3.15	2.91	18.14	16.74	19.29	17.90
5	P203 B	5.89	1.83	1.83	-0.37	1.74	1.83	1.18	0.27	4.74	4.42	27.94	26.02	28.22	26.29
6	P302 B	5.39	2.28	2.28	-0.37	2.20	2.29	1.18	1.00	6.63	6.22	35.75	33.54	36.76	34.54
7	P204 B	4.87	2.74	2.74	-0.32	2.66	2.75	1.24	0.17	9.08	8.58	44.21	41.80	44.37	41.96
8	P303 B	6.21	3.33	3.33	-0.32	3.24	3.33	1.24	1.64	12.65	12.04	78.54	74.80	80.17	76.43
9	P205 B	3.57	3.92	3.92	-0.25	3.83	3.92	1.31	0.08	17.09	16.38	61.01	58.47	61.08	58.55
10	P304 B	7.22	4.72	4.72	-0.25	4.64	4.73	1.31	3.27	24.05	23.19	173.66	167.46	176.92	170.73
11	P206 B	2.05	5.53	5.53	-0.15	5.44	5.53	1.40	0.02	32.57	31.56	66.76	64.70	66.78	64.72
12	P207 B	1.80	7.01	7.01	-0.12	6.92	7.01	1.44	0.01	51.19	49.92	92.14	89.85	92.15	89.86
Jumlah		146.55							760.21			1834.43	1750.34	2594.64	2510.55

TOP DECK															
Member Miring Tampak Samping C															
No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P201 C	91.16	0.00	4.95	-0.54	-0.09	4.96	1.01	750.99	25.60	1.03	2333.32	93.90	3084.31	844.89
2	P300 C	5.72	0.00	0.64	-0.47	-0.09	0.64	1.08	1.20	1.59	1.18	9.08	6.75	10.29	7.96
3	P202 C	6.91	0.00	1.28	-0.42	-0.09	1.28	1.13	0.42	2.93	1.28	20.22	8.88	20.64	9.30
4	P301 C	5.76	0.00	1.93	-0.42	-0.09	1.93	1.13	1.15	5.02	1.28	28.90	7.40	30.06	8.55
5	P203 C	5.89	0.00	2.58	-0.37	-0.09	2.58	1.18	0.27	8.07	1.41	47.56	8.30	47.83	8.58
6	P302 C	5.39	0.00	3.23	-0.37	-0.09	3.23	1.18	1.00	11.86	1.41	63.90	7.60	64.90	8.60
7	P204 C	4.87	0.00	3.88	-0.32	-0.09	3.88	1.24	0.17	16.61	1.54	80.89	7.49	81.05	7.66
8	P303 C	6.21	0.00	4.71	-0.32	-0.09	4.71	1.24	1.64	23.75	1.54	147.51	9.55	149.15	11.19
9	P205 C	3.57	0.00	5.54	-0.25	-0.09	5.55	1.31	0.08	32.45	1.71	115.86	6.12	115.94	6.19
10	P304 C	7.22	0.00	6.68	-0.25	-0.09	6.68	1.31	3.27	46.38	1.71	334.89	12.37	338.16	15.64
11	P206 C	2.05	0.00	7.82	-0.15	-0.09	7.82	1.40	0.02	63.15	1.97	129.45	4.03	129.47	4.05
12	P207 C	1.80	0.00	9.91	-0.12	-0.09	9.91	1.44	0.01	100.29	2.07	180.53	3.73	180.54	3.74
Jumlah		146.55							760.21			3492.12	176.13	4252.34	936.34

TOP DECK															
Member Miring Tampak Samping D															
No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P201 D	91.16	-3.50	3.50	-0.54	-3.59	3.51	1.01	750.99	13.32	13.92	1213.84	1269.00	1964.83	2019.98
2	P300 D	5.72	-0.45	0.45	-0.47	-0.54	0.46	1.08	1.20	1.38	1.47	7.90	8.39	9.10	9.59
3	P202 D	6.91	-0.91	0.91	-0.42	-0.99	0.91	1.13	0.42	2.10	2.27	14.54	15.66	14.95	16.08
4	P301 D	5.76	-1.37	1.37	-0.42	-1.45	1.37	1.13	1.15	3.15	3.39	18.14	19.52	19.29	20.68
5	P203 D	5.89	-1.83	1.83	-0.37	-1.91	1.83	1.18	0.27	4.74	5.06	27.94	29.82	28.22	30.10
6	P302 D	5.39	-2.28	2.28	-0.37	-2.37	2.29	1.18	1.00	6.63	7.03	35.75	37.89	36.76	38.90
7	P204 D	4.87	-2.74	2.74	-0.32	-2.83	2.75	1.24	0.17	9.08	9.55	44.21	46.52	44.37	46.69
8	P303 D	6.21	-3.33	3.33	-0.32	-3.42	3.33	1.24	1.64	12.65	13.22	78.54	82.11	80.17	83.75
9	P205 D	3.57	-3.92	3.92	-0.25	-4.01	3.92	1.31	0.08	17.09	17.77	61.01	63.42	61.08	63.50
10	P304 D	7.22	-4.72	4.72	-0.25	-4.81	4.73	1.31	3.27	24.05	24.87	173.66	179.53	176.92	182.80
11	P206 D	2.05	-5.53	5.53	-0.15	-5.62	5.53	1.40	0.02	32.57	33.52	66.76	68.71	66.78	68.73
12	P207 D	1.80	-7.01	7.01	-0.12	-7.09	7.01	1.44	0.01	51.19	52.39	92.14	94.31	92.15	94.32
Jumlah		146.55							760.21			1834.43	1914.88	2594.64	2675.10

**TOP DECK****Member Miring Tampak Samping E**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P201 E	91.16	-9.94	0.00	-0.54	-10.03	0.00	1.01	750.99	1.02	101.63	93.19	9264.74	844.17	10015.73
2	P300 E	5.72	-0.64	0.00	-0.47	-0.73	0.00	1.08	1.20	1.17	1.71	6.71	9.75	7.91	10.96
3	P202 E	6.91	-1.28	0.00	-0.42	-1.37	0.00	1.13	0.42	1.28	3.15	8.82	21.78	9.24	22.20
4	P301 E	5.76	-1.93	0.00	-0.42	-2.02	0.00	1.13	1.15	1.28	5.36	7.36	30.85	8.51	32.00
5	P203 E	5.89	-2.58	0.00	-0.37	-2.67	0.00	1.18	0.27	1.40	8.52	8.26	50.20	8.53	50.47
6	P302 E	5.39	-3.23	0.00	-0.37	-3.32	0.00	1.18	1.00	1.40	12.41	7.56	66.91	8.56	67.92
7	P204 E	4.87	-3.88	0.00	-0.32	-3.97	0.00	1.24	0.17	1.53	17.28	7.45	84.15	7.62	84.31
8	P303 E	6.21	-4.71	0.00	-0.32	-4.80	0.00	1.24	1.64	1.53	24.56	9.50	152.55	11.14	154.18
9	P205 E	3.57	-5.54	0.00	-0.25	-5.63	0.00	1.31	0.08	1.71	33.41	6.09	119.26	6.17	119.34
10	P304 E	7.22	-6.68	0.00	-0.25	-6.77	0.00	1.31	3.27	1.71	47.53	12.32	343.17	15.58	346.44
11	P206 E	2.05	-7.82	0.00	-0.15	-7.91	0.00	1.40	0.02	1.96	64.49	4.02	132.20	4.04	132.22
12	P207 E	1.80	-9.91	0.00	-0.12	-10.00	0.00	1.44	0.01	2.06	101.99	3.71	183.58	3.72	183.59
Jumlah		146.55							760.21			174.98	10459.15	935.20	11219.36

**TOP DECK****Member Miring Tampak Samping F**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P201 F	91.16	-3.50	-3.50	-0.54	-3.59	-3.50	1.01	750.99	13.27	13.92	1209.78	1269.00	1960.77	2019.98
2	P300 F	5.72	-0.45	-0.45	-0.47	-0.54	-0.45	1.08	1.20	1.38	1.47	7.87	8.39	9.07	9.59
3	P202 F	6.91	-0.91	-0.91	-0.42	-0.99	-0.90	1.13	0.42	2.09	2.27	14.46	15.66	14.87	16.08
4	P301 F	5.76	-1.37	-1.37	-0.42	-1.45	-1.36	1.13	1.15	3.13	3.39	18.04	19.52	19.19	20.68
5	P203 F	5.89	-1.83	-1.83	-0.37	-1.91	-1.82	1.18	0.27	4.72	5.06	27.81	29.82	28.08	30.10
6	P302 F	5.39	-2.28	-2.28	-0.37	-2.37	-2.28	1.18	1.00	6.60	7.03	35.60	37.89	36.60	38.90
7	P204 F	4.87	-2.74	-2.74	-0.32	-2.83	-2.74	1.24	0.17	9.04	9.55	44.04	46.52	44.20	46.69
8	P303 F	6.21	-3.33	-3.33	-0.32	-3.42	-3.33	1.24	1.64	12.60	13.22	78.28	82.11	79.91	83.75
9	P205 F	3.57	-3.92	-3.92	-0.25	-4.01	-3.92	1.31	0.08	17.04	17.77	60.83	63.42	60.91	63.50
10	P304 F	7.22	-4.72	-4.72	-0.25	-4.81	-4.72	1.31	3.27	23.99	24.87	173.22	179.53	176.49	182.80
11	P206 F	2.05	-5.53	-5.53	-0.15	-5.62	-5.53	1.40	0.02	32.49	33.52	66.61	68.71	66.63	68.73
12	P207 F	1.80	-7.01	-7.01	-0.12	-7.09	-7.00	1.44	0.01	51.10	52.39	91.98	94.31	91.99	94.32
Jumlah		146.55							760.21			1828.51	1914.88	2588.72	2675.10

**TOP DECK****Member Miring Tampak Samping G**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P201 G	91.16	0.00	-4.95	-0.54	-0.09	-4.95	1.01	750.99	25.53	1.03	2327.57	93.90	3078.56	844.89
2	P300 G	5.72	0.00	-0.64	-0.47	-0.09	-0.64	1.08	1.20	1.58	1.18	9.04	6.75	10.24	7.96
3	P202 G	6.91	0.00	-1.28	-0.42	-0.09	-1.28	1.13	0.42	2.91	1.28	20.11	8.88	20.53	9.30
4	P301 G	5.76	0.00	-1.93	-0.42	-0.09	-1.93	1.13	1.15	4.99	1.28	28.76	7.40	29.92	8.55
5	P203 G	5.89	0.00	-2.58	-0.37	-0.09	-2.58	1.18	0.27	8.04	1.41	47.37	8.30	47.64	8.58
6	P302 G	5.39	0.00	-3.23	-0.37	-0.09	-3.23	1.18	1.00	11.81	1.41	63.68	7.60	64.68	8.60
7	P204 G	4.87	0.00	-3.88	-0.32	-0.09	-3.88	1.24	0.17	16.56	1.54	80.65	7.49	80.81	7.66
8	P303 G	6.21	0.00	-4.71	-0.32	-0.09	-4.71	1.24	1.64	23.69	1.54	147.14	9.55	148.77	11.19
9	P205 G	3.57	0.00	-5.54	-0.25	-0.09	-5.54	1.31	0.08	32.38	1.71	115.61	6.12	115.69	6.19
10	P304 G	7.22	0.00	-6.68	-0.25	-0.09	-6.68	1.31	3.27	46.30	1.71	334.28	12.37	337.55	15.64
11	P206 G	2.05	0.00	-7.82	-0.15	-0.09	-7.82	1.40	0.02	63.05	1.97	129.25	4.03	129.26	4.05
12	P207 G	1.80	0.00	-9.91	-0.12	-0.09	-9.90	1.44	0.01	100.17	2.07	180.30	3.73	180.31	3.74
Jumlah		146.55							760.21			3483.75	176.13	4243.97	936.34



TOP DECK															
Member Miring Tampak Samping H															
No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P201 H	91.16	3.50	-3.50	-0.54	3.41	-3.50	1.01	750.99	13.27	12.68	1209.78	1156.05	1960.77	1907.04
2	P300 H	5.72	0.45	-0.45	-0.47	0.36	-0.45	1.08	1.20	1.38	1.31	7.87	7.47	9.07	8.67
3	P202 H	6.91	0.91	-0.91	-0.42	0.82	-0.90	1.13	0.42	2.09	1.95	14.46	13.44	14.87	13.86
4	P301 H	5.76	1.37	-1.37	-0.42	1.28	-1.36	1.13	1.15	3.13	2.91	18.04	16.74	19.19	17.90
5	P203 H	5.89	1.83	-1.83	-0.37	1.74	-1.82	1.18	0.27	4.72	4.42	27.81	26.02	28.08	26.29
6	P302 H	5.39	2.28	-2.28	-0.37	2.20	-2.28	1.18	1.00	6.60	6.22	35.60	33.54	36.60	34.54
7	P204 H	4.87	2.74	-2.74	-0.32	2.66	-2.74	1.24	0.17	9.04	8.58	44.04	41.80	44.20	41.96
8	P303 H	6.21	3.33	-3.33	-0.32	3.24	-3.33	1.24	1.64	12.60	12.04	78.28	74.80	79.91	76.43
9	P205 H	3.57	3.92	-3.92	-0.25	3.83	-3.92	1.31	0.08	17.04	16.38	60.83	58.47	60.91	58.55
10	P304 H	7.22	4.72	-4.72	-0.25	4.64	-4.72	1.31	3.27	23.99	23.19	173.22	167.46	176.49	170.73
11	P206 H	2.05	5.53	-5.53	-0.15	5.44	-5.53	1.40	0.02	32.49	31.56	66.61	64.70	66.63	64.72
12	P207 H	1.80	7.01	-7.01	-0.12	6.92	-7.00	1.44	0.01	51.10	49.92	91.98	89.85	91.99	89.86
Jumlah		146.55							760.21			1828.51	1750.34	2588.72	2510.55

**CONNECTOR**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	Top Deck Center	135.45	0.00	0.00	-0.53	-0.09	0.00	1.03	13.84	1.05	1.06	142.88	143.94	156.73	157.78
2	Ball Joint	100.00	0.00	0.00	-1.53	-0.09	0.00	0.03	1.89	0.00	0.01	0.07	0.86	1.97	2.75
3	Lower Deck Center	81.01	0.00	0.00	-1.71	-0.09	0.00	-0.16	3.50	0.03	0.03	2.13	2.76	5.63	6.26
Jumlah		316.46							19.24			145.08	147.55	164.32	166.79

**RAILING  
RAILING LUAR**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	RL A	72.80	8.45	3.50	0.60	8.36	3.50	2.15	348.84	16.90	74.55	1230.53	5426.80	1579.37	5775.64
2	RL B	72.80	3.50	8.45	0.60	3.41	8.45	2.15	348.84	76.09	16.27	5538.94	1184.42	5887.77	1533.25
3	RL C	72.80	-3.50	8.45	0.60	-3.59	8.45	2.15	348.84	76.09	17.51	5538.94	1274.54	5887.77	1623.37
4	RL D	72.80	-8.45	3.50	0.60	-8.54	3.50	2.15	348.84	16.90	77.54	1230.53	5644.38	1579.37	5993.21
5	RL E	72.80	-8.45	-3.50	0.60	-8.54	-3.50	2.15	348.84	16.86	77.54	1227.29	5644.38	1576.13	5993.21
6	RL F	72.80	-3.50	-8.45	0.60	-3.59	-8.45	2.15	348.84	75.98	17.51	5531.11	1274.54	5879.95	1623.37
7	RL G	72.80	3.50	-8.45	0.60	3.41	-8.45	2.15	348.84	75.98	16.27	5531.11	1184.42	5879.95	1533.25
8	RL H	72.80	8.45	-3.50	0.60	8.36	-3.50	2.15	348.84	16.86	74.55	1227.29	5426.80	1576.13	5775.64
Jumlah		582.37							2790.69			27055.73	27060.28	29846.42	29850.97

**RAILING  
RAILING DALAM**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	RL A	57.28	6.65	2.76	0.60	6.56	2.76	2.15	169.97	12.27	47.69	702.67	2731.59	872.64	2901.55
2	RL B	57.28	2.76	6.65	0.60	2.67	6.65	2.15	169.97	48.90	11.77	2800.93	674.15	2970.90	844.12
3	RL C	57.28	-2.76	6.65	0.60	-2.85	6.65	2.15	169.97	48.90	12.74	2800.93	730.07	2970.90	900.04
4	RL D	57.28	-6.65	2.76	0.60	-6.74	2.76	2.15	169.97	12.27	50.04	702.67	2866.32	872.64	3036.29
5	RL E	57.28	-6.65	-2.76	0.60	-6.74	-2.76	2.15	169.97	12.23	50.04	700.65	2866.32	870.62	3036.29
6	RL F	57.28	-2.76	-6.65	0.60	-2.85	-6.65	2.15	169.97	48.81	12.74	2796.08	730.07	2966.05	900.04
7	RL G	57.28	2.76	-6.65	0.60	2.67	-6.65	2.15	169.97	48.81	11.77	2796.08	674.15	2966.05	844.12
8	RL H	57.28	6.65	-2.76	0.60	6.56	-2.76	2.15	169.97	12.23	47.69	700.65	2731.59	870.62	2901.55
Jumlah		458.27							1359.76			14000.66	14004.24	15360.42	15364.00

**RAILING JEMBATAN 1**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	RJ1 A	21.86	1.45	6.06	0.60	1.36	6.06	2.15	9.45	41.39	6.49	904.83	141.76	914.28	151.21
2	RJ1 B	21.86	-6.06	1.45	0.60	-6.15	1.45	2.15	9.45	6.74	42.43	147.40	927.58	156.85	937.03
3	RJ1 C	21.86	-1.45	-6.06	0.60	-1.54	-6.06	2.15	9.45	41.32	7.00	903.14	152.97	912.59	162.42
4	RJ1 D	21.86	6.06	-1.45	0.60	5.97	-1.45	2.15	9.45	6.72	40.29	147.00	880.73	156.44	890.18
Jumlah		87.44							37.79			2102.37	2103.05	2140.15	2140.84

**RAILING JEMBATAN 2**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	RJ2 A	21.86	0.00	6.66	0.60	-0.09	6.66	2.15	9.45	49.03	4.64	1071.74	101.41	1081.19	110.86
2	RJ2 B	21.86	-6.66	0.00	0.60	-6.75	0.00	2.15	9.45	4.63	50.17	101.24	1096.73	110.68	1106.18
3	RJ2 C	21.86	0.00	-6.66	0.60	-0.09	-6.66	2.15	9.45	48.94	4.64	1069.89	101.41	1079.34	110.86
4	RJ2 D	21.86	6.66	0.00	0.60	6.57	0.00	2.15	9.45	4.63	47.82	101.24	1045.24	110.68	1054.69
Jumlah		87.44							37.79			2344.11	2344.79	2381.89	2382.58

**RAILING HOTEL**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	RH A	40.56	4.70	1.95	0.60	4.61	1.95	2.15	60.34	8.45	25.90	342.58	1050.42	402.92	1110.76
2	RH B	40.56	1.95	4.70	0.60	1.86	4.70	2.15	60.34	26.75	8.10	1085.03	328.41	1145.37	388.75
3	RH C	40.56	-1.95	4.70	0.60	-2.04	4.70	2.15	60.34	26.75	8.79	1085.03	356.38	1145.37	416.72
4	RH D	40.56	-4.70	1.95	0.60	-4.79	1.95	2.15	60.34	8.45	27.56	342.58	1117.85	402.92	1178.19
5	RH E	40.56	-4.70	-1.95	0.60	-4.79	-1.95	2.15	60.34	8.42	27.56	341.57	1117.85	401.91	1178.19
6	RH F	40.56	-1.95	-4.70	0.60	-2.04	-4.70	2.15	60.34	26.69	8.79	1082.61	356.38	1142.95	416.72
7	RH G	40.56	1.95	-4.70	0.60	1.86	-4.70	2.15	60.34	26.69	8.10	1082.61	328.41	1142.95	388.75
8	RH H	40.56	4.70	-1.95	0.60	4.61	-1.95	2.15	60.34	8.42	25.90	341.57	1050.42	401.91	1110.76
Jumlah		324.48							482.71			5703.59	5706.12	6186.30	6188.83

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 1**  
**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P215 A	41.32	4.94	2.05	-1.93	4.85	2.05	-0.38	67.54	4.34	23.65	179.25	977.34	246.79	1044.88
2	P215 B	41.32	2.05	4.94	-1.93	1.96	4.94	-0.38	67.54	24.55	3.97	1014.40	164.09	1081.93	231.63
3	P905 A	90.00	6.69	2.77	-2.11	6.60	2.77	-0.56	270.17	8.01	43.91	720.66	3951.48	990.83	4221.64
4	P905 B	90.00	2.77	6.69	-2.11	2.68	6.69	-0.56	270.17	45.12	7.51	4061.10	675.68	4331.27	945.84
5	P902 A	106.62	3.92	0.00	-1.77	3.83	0.00	-0.22	546.32	0.05	14.72	5.02	1569.44	551.34	2115.76
6	P902 A'	106.62	3.92	0.00	-2.27	3.83	0.00	-0.72	546.32	0.51	15.19	54.80	1619.23	601.12	2165.55
7	P902 B	106.62	2.77	2.77	-1.77	2.68	2.77	-0.22	546.32	7.74	7.24	825.55	772.26	1371.87	1318.58
8	P902 B'	106.62	2.77	2.77	-2.27	2.68	2.77	-0.72	546.32	8.21	7.71	875.34	822.04	1421.65	1368.36
9	P216 A	4.47	1.09	0.45	-1.54	1.00	0.45	0.01	0.36	0.20	0.99	0.92	4.44	1.27	4.80
10	P216 B	4.47	0.45	1.09	-1.54	0.36	1.09	0.01	0.36	1.18	0.13	5.30	0.58	5.65	0.94
Jumlah		<b>698.06</b>							2861.40			7742.34	10556.58	10603.73	13417.98

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 1**  
**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P121 A	8.74	5.16	4.82	-2.00	5.07	4.82	-0.45	0.41	23.43	25.91	204.71	226.34	205.11	226.75
2	P121 A'	8.74	7.05	0.24	-2.00	6.97	0.25	-0.45	0.41	0.26	48.72	2.28	425.58	2.68	425.98
3	P121 B	8.74	0.24	7.05	-2.00	0.15	7.06	-0.45	0.41	50.00	0.22	436.80	1.96	437.20	2.36
4	P121 B'	8.74	4.82	5.16	-2.00	4.73	5.16	-0.45	0.41	26.85	22.56	234.53	197.07	234.94	197.47
5	P332 A	79.12	5.81	2.41	-2.00	5.73	2.41	-0.45	465.46	6.01	32.98	475.85	2609.54	941.31	3074.99
6	P332 B	79.12	2.41	5.81	-2.00	2.32	5.82	-0.45	465.46	34.04	5.58	2693.19	441.56	3158.65	907.02
Jumlah		<b>193.18</b>							932.54			4047.36	3902.04	4979.90	4834.58

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 1**  
**Member Miring Tampak Samping**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P326 A	6.39	0.63	0.00	-1.73	0.54	0.00	-0.18	1.03	0.03	0.32	0.21	2.05	1.24	3.08
2	P327 A	10.81	2.38	0.00	-1.89	2.29	0.00	-0.33	4.99	0.11	5.34	1.20	57.73	6.19	62.72
3	P327 A'	10.81	4.62	0.00	-2.08	4.54	0.00	-0.53	4.99	0.28	20.85	3.01	225.44	8.01	230.43
4	P328 A	10.10	6.79	0.00	-2.27	6.70	0.00	-0.72	4.07	0.51	45.46	5.18	459.20	9.25	463.26
5	P326 B	6.39	0.44	0.44	-1.73	0.35	0.45	-0.18	1.03	0.23	0.16	1.48	1.01	2.51	2.04
6	P327 B	10.81	1.68	1.68	-1.89	1.59	1.68	-0.33	4.99	2.94	2.64	31.79	28.55	36.79	33.54
7	P327 B'	10.81	3.27	3.27	-2.08	3.18	3.27	-0.53	4.99	10.99	10.40	118.86	112.46	123.85	117.45
8	P328 B	10.10	4.80	4.80	-2.27	4.72	4.81	-0.72	4.07	23.62	22.75	238.58	229.77	242.65	233.84
9	P214 A	6.80	1.25	0.00	-1.79	1.16	0.00	-0.24	0.15	0.06	1.40	0.38	9.49	0.53	9.64
10	P214 A'	6.80	3.50	0.00	-1.98	3.41	0.00	-0.43	0.15	0.19	11.79	1.26	80.18	1.41	80.32
11	P214 A''	6.80	5.74	0.00	-2.18	5.65	0.00	-0.63	0.15	0.39	32.37	2.66	220.09	2.81	220.24
12	P214 B	6.80	0.88	0.88	-1.79	0.79	0.88	-0.24	0.15	0.84	0.68	5.69	4.65	5.84	4.80
13	P214 B'	6.80	2.47	2.47	-1.98	2.38	2.47	-0.43	0.15	6.30	5.86	42.86	39.83	43.01	39.98
14	P214 B''	6.80	4.06	4.06	-2.18	3.97	4.06	-0.63	0.15	16.91	16.17	114.98	109.98	115.13	110.13
Jumlah		<b>117.03</b>							31.07			568.15	1580.43	599.21	1611.49

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 2**  
**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P215 C	41.32	-2.05	4.94	-1.93	-2.13	4.94	-0.38	67.54	24.55	4.69	1014.40	193.98	1081.93	261.52
2	P215 D	41.32	-4.94	2.05	-1.93	-5.03	2.05	-0.38	67.54	4.34	25.40	179.25	1049.50	246.79	1117.04
3	P905 C	90.00	-2.77	6.69	-2.11	-2.86	6.69	-0.56	270.17	45.12	8.49	4061.10	763.88	4331.27	1034.05
4	P905 D	90.00	-6.69	2.77	-2.11	-6.78	2.77	-0.56	270.17	8.01	46.27	720.66	4164.47	990.83	4434.64
5	P902 C	106.62	0.00	3.92	-1.77	-0.09	3.92	-0.22	546.32	15.43	0.05	1645.16	5.85	2191.48	552.17
6	P902 C'	106.62	0.00	3.92	-2.27	-0.09	3.92	-0.72	546.32	15.90	0.52	1694.95	55.64	2241.27	601.95
7	P902 D	106.62	-2.77	2.77	-1.77	-2.86	2.77	-0.22	546.32	7.74	8.22	825.55	876.75	1371.87	1423.07
8	P902 D'	106.62	-2.77	2.77	-2.27	-2.86	2.77	-0.72	546.32	8.21	8.69	875.34	926.54	1421.65	1472.86
9	P216 C	4.47	-0.45	1.09	-1.54	-0.54	1.09	0.01	0.36	1.18	0.29	5.30	1.29	5.65	1.65
10	P216 D	4.47	-1.09	0.45	-1.54	-1.17	0.45	0.01	0.36	0.20	1.38	0.92	6.16	1.27	6.52
11	P325	34.83	-1.32	3.37	-1.77	-1.41	3.37	-0.22	40.48	11.43	2.03	398.17	70.83	438.64	111.30
Jumlah		<b>732.89</b>							2901.87			11420.80	8114.90	14322.67	11016.77



**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 2**  
**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P121 C	8.74	-4.82	5.16	-2.00	-4.91	5.16	-0.45	0.41	26.85	24.26	234.53	211.95	234.94	212.36
2	P121 C'	8.74	-0.24	7.05	-2.00	-0.33	7.06	-0.45	0.41	50.00	0.31	436.80	2.71	437.20	3.11
3	P121 D	8.74	-7.05	0.24	-2.00	-7.14	0.25	-0.45	0.41	0.26	51.21	2.28	447.37	2.68	447.78
4	P121 D'	8.74	-5.16	4.82	-2.00	-5.25	4.82	-0.45	0.41	23.43	27.74	204.71	242.28	205.11	242.69
5	P332 C	79.12	-2.41	5.81	-2.00	-2.50	5.82	-0.45	465.46	34.04	6.43	2693.19	508.95	3158.65	974.41
6	P332 D	79.12	-5.81	2.41	-2.00	-5.90	2.41	-0.45	465.46	6.01	35.04	475.85	2772.24	941.31	3237.69
7	P107 C	6.44	-0.34	1.03	-1.47	-0.43	1.03	0.08	0.58	1.06	0.19	6.85	1.23	7.43	1.81
8	P107 C'	2.36	-3.47	4.15	-1.77	-3.56	4.15	-0.22	0.04	17.29	12.70	40.73	29.91	40.77	29.95
9	P110 C	42.60	-1.83	2.86	-1.77	-1.92	2.86	-0.22	104.07	8.23	3.74	350.76	159.28	454.83	263.36
10	P124 C	24.32	-4.75	6.38	-2.13	-4.83	6.39	-0.58	1.78	41.13	23.69	1000.28	576.27	1002.05	578.05
11	P124 C'	24.32	-1.16	7.87	-2.13	-1.25	7.87	-0.58	1.78	62.30	1.89	1515.27	45.88	1517.04	47.65
12	P333 C	76.58	-3.04	7.34	-2.13	-3.13	7.35	-0.58	114.86	54.31	10.13	4159.49	775.97	4274.35	890.82
Jumlah		<b>369.79</b>							1155.64			11120.72	5774.03	12276.37	6929.67

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 2**  
**Member Miring Tampak Samping**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P326 C	6.39	0.00	0.63	-1.73	-0.09	0.63	-0.18	1.03	0.43	0.04	2.73	0.26	3.76	1.29
2	P327 C	10.81	0.00	2.38	-1.89	-0.09	2.38	-0.33	4.99	5.77	0.12	62.35	1.28	67.34	6.27
3	P327 C'	10.81	0.00	4.62	-2.08	-0.09	4.63	-0.53	4.99	21.69	0.29	234.52	3.10	239.51	8.09
4	P328 C	10.10	0.00	6.79	-2.27	-0.09	6.80	-0.72	4.07	46.70	0.52	471.69	5.26	475.76	9.33
5	P326 D	6.39	-0.44	0.44	-1.73	-0.53	0.45	-0.18	1.03	0.23	0.31	1.48	2.01	2.51	3.04
6	P327 D	10.81	-1.68	1.68	-1.89	-1.77	1.68	-0.33	4.99	2.94	3.23	31.79	34.97	36.79	39.97
7	P327 D'	10.81	-3.27	3.27	-2.08	-3.36	3.27	-0.53	4.99	10.99	11.56	118.86	124.97	123.85	129.96
8	P328 D	10.10	-4.80	4.80	-2.27	-4.89	4.81	-0.72	4.07	23.62	24.45	238.58	246.93	242.65	251.00
9	P214 C	6.80	0.00	1.25	-1.79	-0.09	1.25	-0.24	0.15	1.62	0.06	10.99	0.43	11.14	0.58
10	P214 C'	6.80	0.00	3.50	-1.98	-0.09	3.50	-0.43	0.15	12.42	0.19	84.48	1.32	84.63	1.47
11	P214 C''	6.80	0.00	5.74	-2.18	-0.09	5.75	-0.63	0.15	33.41	0.40	227.19	2.72	227.34	2.87
12	P214 D	6.80	-0.88	0.88	-1.79	-0.97	0.88	-0.24	0.15	0.84	1.00	5.69	6.77	5.84	6.92
13	P214 D'	6.80	-2.47	2.47	-1.98	-2.56	2.47	-0.43	0.15	6.30	6.73	42.86	45.77	43.01	45.92
14	P214 D''	6.80	-4.06	4.06	-2.18	-4.15	4.06	-0.63	0.15	16.91	17.61	114.98	119.74	115.13	119.89
Jumlah		<b>117.03</b>							31.07			1648.19	595.53	1679.25	626.60

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 3**  
**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P215 E	41.32	-4.94	-2.05	-1.93	-5.03	-2.04	-0.38	67.54	4.31	25.40	178.18	1049.50	245.71	1117.04
2	P215 F	41.32	-2.05	-4.94	-1.93	-2.13	-4.93	-0.38	67.54	24.49	4.69	1011.80	193.98	1079.34	261.52
3	P905 E	90.00	-6.69	-2.77	-2.11	-6.78	-2.77	-0.56	270.17	7.97	46.27	717.49	4164.47	987.66	4434.64
4	P905 F	90.00	-2.77	-6.69	-2.11	-2.86	-6.69	-0.56	270.17	45.04	8.49	4053.44	763.88	4323.61	1034.05
5	P902 E	106.62	-3.92	0.00	-1.77	-4.01	0.00	-0.22	546.32	0.05	16.11	5.02	1717.23	551.34	2263.55
6	P902 E'	106.62	-3.92	0.00	-2.27	-4.01	0.00	-0.72	546.32	0.51	16.57	54.80	1767.02	601.12	2313.33
7	P902 F	106.62	-2.77	-2.77	-1.77	-2.86	-2.77	-0.22	546.32	7.71	8.22	821.79	876.75	1368.11	1423.07
8	P902 F'	106.62	-2.77	-2.77	-2.27	-2.86	-2.77	-0.72	546.32	8.17	8.69	871.58	926.54	1417.90	1472.86
9	P216 E	4.47	-1.09	-0.45	-1.54	-1.17	-0.45	0.01	0.36	0.20	1.38	0.89	6.16	1.25	6.52
10	P216 F	4.47	-0.45	-1.09	-1.54	-0.54	-1.08	0.01	0.36	1.17	0.29	5.24	1.29	5.59	1.65
Jumlah		<b>698.06</b>							2861.40			7720.23	11466.83	10581.62	14328.23

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 3**  
**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P121 E	8.74	-5.16	-4.82	-2.00	-5.25	-4.81	-0.45	0.41	23.37	27.74	204.17	242.28	204.58	242.69
2	P121 E'	8.74	-7.05	-0.24	-2.00	-7.14	-0.24	-0.45	0.41	0.26	51.21	2.25	447.37	2.66	447.78
3	P121 F	8.74	-0.24	-7.05	-2.00	-0.33	-7.05	-0.45	0.41	49.91	0.31	436.01	2.71	436.42	3.11
4	P121 F'	8.74	-4.82	-5.16	-2.00	-4.91	-5.16	-0.45	0.41	26.78	24.26	233.96	211.95	234.36	212.36
5	P332 E	79.12	-5.81	-2.41	-2.00	-5.90	-2.40	-0.45	465.46	5.98	35.04	473.43	2772.24	938.88	3237.69
6	P332 F	79.12	-2.41	-5.81	-2.00	-2.50	-5.81	-0.45	465.46	33.97	6.43	2687.34	508.95	3152.80	974.41
Jumlah		<b>193.18</b>							932.54			4037.16	4185.49	4969.70	5118.03

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 3**  
**Member Miring Tampak Samping**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P326 E	6.39	-0.63	0.00	-1.73	-0.71	0.00	-0.18	1.03	0.03	0.54	0.21	3.46	1.24	4.49
2	P327 E	10.81	-2.38	0.00	-1.89	-2.46	0.00	-0.33	4.99	0.11	6.18	1.20	66.81	6.19	71.81
3	P327 E'	10.81	-4.62	0.00	-2.08	-4.71	0.00	-0.53	4.99	0.28	22.49	3.01	243.13	8.01	248.12
4	P328 E	10.10	-6.79	0.00	-2.27	-6.88	0.00	-0.72	4.07	0.51	47.87	5.18	483.46	9.25	487.53
5	P326 F	6.39	-0.44	-0.44	-1.73	-0.53	-0.44	-0.18	1.03	0.23	0.31	1.44	2.01	2.47	3.04
6	P327 F	10.81	-1.68	-1.68	-1.89	-1.77	-1.68	-0.33	4.99	2.92	3.23	31.56	34.97	36.56	39.97
7	P327 F'	10.81	-3.27	-3.27	-2.08	-3.36	-3.27	-0.53	4.99	10.95	11.56	118.41	124.97	123.40	129.96
8	P328 F	10.10	-4.80	-4.80	-2.27	-4.89	-4.80	-0.72	4.07	23.56	24.45	237.97	246.93	242.03	251.00
9	P214 E	6.80	-1.25	0.00	-1.79	-1.33	0.00	-0.24	0.15	0.06	1.84	0.38	12.49	0.53	12.64
10	P214 E'	6.80	-3.50	0.00	-1.98	-3.58	0.00	-0.43	0.15	0.19	13.03	1.26	88.58	1.41	88.73
11	P214 E''	6.80	-5.74	0.00	-2.18	-5.83	0.00	-0.63	0.15	0.39	34.40	2.66	233.90	2.81	234.05
12	P214 F	6.80	-0.88	-0.88	-1.79	-0.97	-0.88	-0.24	0.15	0.83	1.00	5.62	6.77	5.77	6.92
13	P214 F'	6.80	-2.47	-2.47	-1.98	-2.56	-2.47	-0.43	0.15	6.27	6.73	42.64	45.77	42.79	45.92
14	P214 F''	6.80	-4.06	-4.06	-2.18	-4.15	-4.06	-0.63	0.15	16.86	17.61	114.63	119.74	114.78	119.89
Jumlah		<b>117.03</b>							31.07			566.17	1713.01	597.24	1744.07

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 4**  
**Bagian Member**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P215 G	41.32	2.05	-4.94	-1.93	1.96	-4.93	-0.38	67.54	24.49	3.97	1011.80	164.09	1079.34	231.63
2	P215 H	41.32	4.94	-2.05	-1.93	4.85	-2.04	-0.38	67.54	4.31	23.65	178.18	977.34	245.71	1044.88
3	P905 G	90.00	2.77	-6.69	-2.11	2.68	-6.69	-0.56	270.17	45.04	7.51	4053.44	675.68	4323.61	945.84
4	P905 H	90.00	6.69	-2.77	-2.11	6.60	-2.77	-0.56	270.17	7.97	43.91	717.49	3951.48	987.66	4221.64
5	P902 G	106.62	0.00	-3.92	-1.77	-0.09	-3.92	-0.22	546.32	15.38	0.05	1639.85	5.85	2186.17	552.17
6	P902 G'	106.62	0.00	-3.92	-2.27	-0.09	-3.92	-0.72	546.32	15.85	0.52	1689.63	55.64	2235.95	601.95
7	P902 H	106.62	2.77	-2.77	-1.77	2.68	-2.77	-0.22	546.32	7.71	7.24	821.79	772.26	1368.11	1318.58
8	P902 H'	106.62	2.77	-2.77	-2.27	2.68	-2.77	-0.72	546.32	8.17	7.71	871.58	822.04	1417.90	1368.36
9	P216 G	4.47	0.45	-1.09	-1.54	0.36	-1.08	0.01	0.36	1.17	0.13	5.24	0.58	5.59	0.94
10	P216 H	4.47	1.09	-0.45	-1.54	1.00	-0.45	0.01	0.36	0.20	0.99	0.89	4.44	1.25	4.80
11	P325	34.83	1.32	-3.37	-1.77	1.23	-3.37	-0.22	40.48	11.39	1.57	396.67	54.55	437.15	95.03
Jumlah		<b>732.89</b>							2901.87			11386.56	7483.95	14288.43	10385.82

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 4**  
**Bagian Plat**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P121 G	8.74	4.82	-5.16	-2.00	4.73	-5.16	-0.45	0.41	26.78	22.56	233.96	197.07	234.36	197.47
2	P121 G'	8.74	0.24	-7.05	-2.00	0.15	-7.05	-0.45	0.41	49.91	0.22	436.01	1.96	436.42	2.36
3	P121 H	8.74	7.05	-0.24	-2.00	6.97	-0.24	-0.45	0.41	0.26	48.72	2.25	425.58	2.66	425.98
4	P121 H'	8.74	5.16	-4.82	-2.00	5.07	-4.81	-0.45	0.41	23.37	25.91	204.17	226.34	204.58	226.75
5	P332 G	79.12	2.41	-5.81	-2.00	2.32	-5.81	-0.45	465.46	33.97	5.58	2687.34	441.56	3152.80	907.02
6	P332 H	79.12	5.81	-2.41	-2.00	5.73	-2.40	-0.45	465.46	5.98	32.98	473.43	2609.54	938.88	3074.99
7	P 107 G	6.44	0.34	-1.03	-1.47	0.25	-1.02	0.08	0.58	1.05	0.07	6.76	0.45	7.34	1.03
8	P107 G'	2.36	3.47	-4.15	-1.77	3.38	-4.15	-0.22	0.04	17.23	11.47	40.61	27.02	40.64	27.06
9	P110 G	42.60	1.83	-2.86	-1.77	1.74	-2.85	-0.22	104.07	8.20	3.09	349.21	131.66	453.28	235.74
10	P124 G	24.32	4.75	-6.38	-2.13	4.66	-6.38	-0.58	1.78	41.05	22.02	998.30	535.45	1000.08	537.23
11	P124 G'	24.32	1.16	-7.87	-2.13	1.07	-7.87	-0.58	1.78	62.20	1.48	1512.83	35.92	1514.61	37.69
12	P333 G	76.58	3.04	-7.34	-2.13	2.95	-7.34	-0.58	114.86	54.22	9.06	4152.34	693.57	4267.20	808.43
Jumlah		<b>369.79</b>							1155.64			11097.21	5326.12	12252.85	6481.76

**LOWER DECK**  
**COG Lower Deck Kuadran 4**  
**Member Miring Tampak Samping**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P326 G	6.39	0.00	-0.63	-1.73	-0.09	-0.62	-0.18	1.03	0.42	0.04	2.68	0.26	3.71	1.29
2	P327 G	10.81	0.00	-2.38	-1.89	-0.09	-2.37	-0.33	4.99	5.74	0.12	62.02	1.28	67.02	6.27
3	P327 G'	10.81	0.00	-4.62	-2.08	-0.09	-4.62	-0.53	4.99	21.63	0.29	233.88	3.10	238.87	8.09
4	P328 G	10.10	0.00	-6.79	-2.27	-0.09	-6.79	-0.72	4.07	46.61	0.52	470.81	5.26	474.88	9.33
5	P326 H	6.39	0.44	-0.44	-1.73	0.35	-0.44	-0.18	1.03	0.23	0.16	1.44	1.01	2.47	2.04
6	P327 H	10.81	1.68	-1.68	-1.89	1.59	-1.68	-0.33	4.99	2.92	2.64	31.56	28.55	36.56	33.54
7	P327 H'	10.81	3.27	-3.27	-2.08	3.18	-3.27	-0.53	4.99	10.95	10.40	118.41	112.46	123.40	117.45
8	P328 H	10.10	4.80	-4.80	-2.27	4.72	-4.80	-0.72	4.07	23.56	22.75	237.97	229.77	242.03	233.84
9	P214 G	6.80	0.00	-1.25	-1.79	-0.09	-1.24	-0.24	0.15	1.60	0.06	10.88	0.43	11.03	0.58
10	P214 G'	6.80	0.00	-3.50	-1.98	-0.09	-3.49	-0.43	0.15	12.38	0.19	84.17	1.32	84.32	1.47
11	P214 G''	6.80	0.00	-5.74	-2.18	-0.09	-5.74	-0.63	0.15	33.34	0.40	226.69	2.72	226.84	2.87
12	P214 H	6.80	0.88	-0.88	-1.79	0.79	-0.88	-0.24	0.15	0.83	0.68	5.62	4.65	5.77	4.80
13	P214 H'	6.80	2.47	-2.47	-1.98	2.38	-2.47	-0.43	0.15	6.27	5.86	42.64	39.83	42.79	39.98
14	P214 H''	6.80	4.06	-4.06	-2.18	3.97	-4.06	-0.63	0.15	16.86	16.17	114.63	109.98	114.78	110.13
Jumlah		<b>117.03</b>							31.07			1643.42	540.62	1674.48	571.68



**COG BOAT LANDING**

**Boat Landing 1-4**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P906 BL 1	17.58	8.24	3.00	-2.00	8.15	3.00	-0.45	5.95	9.22	66.65	162.08	1171.64	168.02	1177.58
2	P906 BL 2	17.58	8.24	1.50	-2.00	8.15	1.50	-0.45	5.95	2.46	66.65	43.25	1171.64	49.19	1177.58
3	P906 BL 3	17.58	8.24	0.00	-2.00	8.15	0.00	-0.45	5.95	0.20	66.65	3.53	1171.64	9.47	1177.58
4	P906 BL 4	17.58	8.24	-1.50	-2.00	8.15	-1.50	-0.45	5.95	2.44	66.65	42.91	1171.64	48.86	1177.58
5	P906 BL 5	17.58	8.24	-3.00	-2.00	8.15	-3.00	-0.45	5.95	9.18	66.65	161.41	1171.64	167.35	1177.58
6	P906 BL 6	13.18	9.24	2.25	-2.00	9.15	2.25	-0.45	2.54	5.28	83.95	69.58	1106.86	72.12	1109.40
7	P906 BL 7	13.18	9.24	0.75	-2.00	9.15	0.75	-0.45	2.54	0.77	83.95	10.12	1106.86	12.66	1109.40
8	P906 BL 8	13.18	9.24	-0.75	-2.00	9.15	-0.75	-0.45	2.54	0.76	83.95	10.00	1106.86	12.54	1109.40
9	P906 BL 9	13.18	9.24	-2.25	-2.00	9.15	-2.25	-0.45	2.54	5.25	83.95	69.20	1106.86	71.74	1109.40
10	P906 BL 10	31.73	8.24	3.00	-3.50	8.15	3.00	-1.95	34.62	12.81	70.24	406.58	2228.84	441.20	2263.45
11	P906 BL 11	22.24	8.24	1.50	-2.78	8.15	1.50	-1.22	11.97	3.76	67.94	83.51	1510.92	95.48	1522.89
12	P906 BL 12	22.24	8.24	-1.50	-2.78	8.15	-1.50	-1.22	11.97	3.74	67.94	83.08	1510.92	95.05	1522.89
13	P906 BL 13	31.73	8.24	-3.00	-3.50	8.15	-3.00	-1.95	34.62	12.78	70.24	405.37	2228.84	439.99	2263.45
Jumlah		<b>248.57</b>							133.05			1550.62	17765.12	1683.67	17898.17

**COG BOAT LANDING**

**Boat Landing 2-3**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P906 BL 1	17.58	-8.24	3.00	-2.00	-8.33	3.00	-0.45	5.95	9.22	69.56	162.08	1222.87	168.02	1228.82
2	P906 BL 2	17.58	-8.24	1.50	-2.00	-8.33	1.50	-0.45	5.95	2.46	69.56	43.25	1222.87	49.19	1228.82
3	P906 BL 3	17.58	-8.24	0.00	-2.00	-8.33	0.00	-0.45	5.95	0.20	69.56	3.53	1222.87	9.47	1228.82
4	P906 BL 4	17.58	-8.24	-1.50	-2.00	-8.33	-1.50	-0.45	5.95	2.44	69.56	42.91	1222.87	48.86	1228.82
5	P906 BL 5	17.58	-8.24	-3.00	-2.00	-8.33	-3.00	-0.45	5.95	9.18	69.56	161.41	1222.87	167.35	1228.82
6	P906 BL 6	13.18	-9.24	2.25	-2.00	-9.33	2.25	-0.45	2.54	5.28	87.22	69.58	1149.95	72.12	1152.48
7	P906 BL 7	13.18	-9.24	0.75	-2.00	-9.33	0.75	-0.45	2.54	0.77	87.22	10.12	1149.95	12.66	1152.48
8	P906 BL 8	13.18	-9.24	-0.75	-2.00	-9.33	-0.75	-0.45	2.54	0.76	87.22	10.00	1149.95	12.54	1152.48
9	P906 BL 9	13.18	-9.24	-2.25	-2.00	-9.33	-2.25	-0.45	2.54	5.25	87.22	69.20	1149.95	71.74	1152.48
10	P906 BL 10	31.73	-8.24	3.00	-3.50	-8.33	3.00	-1.95	34.62	12.81	73.16	406.58	2321.31	441.20	2355.93
11	P906 BL 11	22.24	-8.24	1.50	-2.78	-8.33	1.50	-1.22	11.97	3.76	70.86	83.51	1575.73	95.48	1587.70
12	P906 BL 12	22.24	-8.24	-1.50	-2.78	-8.33	-1.50	-1.22	11.97	3.74	70.86	83.08	1575.73	95.05	1587.70
13	P906 BL 13	31.73	-8.24	-3.00	-3.50	-8.33	-3.00	-1.95	34.62	12.78	73.16	405.37	2321.31	439.99	2355.93
Jumlah		<b>248.57</b>							133.05			1550.62	18508.23	1683.67	18641.28

**BUOYANCY FRAME**  
**Buoyancy Frame Kuadran 1**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P909 A	52.80	6.69	2.77	-3.50	6.60	2.77	-1.95	158.43	11.49	47.39	606.70	2502.11	765.13	2660.54
2	P906 A	174.00	6.69	2.77	-5.00	6.60	2.77	-3.45	522.84	19.58	55.48	3407.68	9653.92	3930.53	10176.76
3	P904 A	127.20	7.84	0.00	-3.50	7.75	0.00	-1.95	96.37	3.79	63.87	482.65	8123.64	579.02	8220.01
4	P907 A	16.66	7.52	0.76	-2.76	7.43	0.77	-1.20	5.00	2.03	56.72	33.88	944.78	38.88	949.77
5	P907 A'	16.67	6.96	2.13	-2.76	6.87	2.13	-1.20	5.00	5.99	48.62	99.88	810.36	104.88	815.36
6	P907 A''	16.66	6.43	3.41	-2.76	6.34	3.42	-1.20	5.00	13.12	41.60	218.49	692.91	223.49	697.91
7	P907 A'''	16.67	5.86	4.78	-2.76	5.77	4.78	-1.20	5.00	24.28	34.77	404.61	579.46	409.61	584.46
8	P908 A	18.01	7.52	0.76	-2.76	7.43	0.77	-1.20	6.31	2.03	56.72	36.64	1021.56	42.95	1027.87
9	P908 A'	17.97	6.96	2.13	-2.76	6.87	2.13	-1.20	6.27	5.99	48.62	107.68	873.62	113.95	879.88
10	P908 A''	18.01	6.43	3.41	-2.76	6.34	3.42	-1.20	6.31	13.12	41.60	236.25	749.23	242.56	755.54
11	P908 A'''	17.97	5.86	4.78	-2.76	5.77	4.78	-1.20	6.27	24.28	34.77	436.19	624.69	442.46	630.96
12	P909 B	52.80	2.77	6.69	-3.50	2.68	6.69	-1.95	158.43	48.61	10.99	2566.42	580.31	2724.86	738.74
13	P906 B	174.00	2.77	6.69	-5.00	2.68	6.69	-3.45	522.84	56.70	19.08	9865.86	3320.70	10388.71	3843.55
14	P904 B	127.20	5.54	5.54	-3.50	5.45	5.55	-1.95	96.37	34.55	33.55	4395.29	4267.11	4491.66	4363.48
15	P907 B	16.66	0.76	7.52	-2.76	0.67	7.53	-1.20	5.00	58.09	1.90	967.61	31.68	972.60	36.68
16	P907 B'	16.67	2.13	6.96	-2.76	2.04	6.96	-1.20	5.00	49.89	5.61	831.47	93.51	836.47	98.51
17	P907 B''	16.66	3.41	6.43	-2.76	3.32	6.43	-1.20	5.00	42.77	12.50	712.39	208.21	717.39	213.20
18	P907 B'''	16.67	4.78	5.86	-2.76	4.69	5.86	-1.20	5.00	35.84	23.41	597.23	390.16	602.23	395.16
19	P908 B	18.01	0.76	7.52	-2.76	0.67	7.53	-1.20	6.31	58.09	1.90	1046.24	34.26	1052.55	40.57

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
20	P908 B'	17.97	2.13	6.96	-2.76	2.04	6.96	-1.20	6.27	49.89	5.61	896.38	100.81	902.64	107.08
21	P908B''	18.01	3.41	6.43	-2.76	3.32	6.43	-1.20	6.31	42.77	12.50	770.29	225.13	776.60	231.44
22	P908 B'''	17.97	4.78	5.86	-2.76	4.69	5.86	-1.20	6.27	35.84	23.41	643.85	420.62	650.11	426.88
Jumlah		<b>985.20</b>							1645.61			29363.68	36248.77	31009.29	37894.38

**BUOYANCY FRAME**  
**Buoyancy Frame Kuadran 2**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P909 C	52.80	-2.77	6.69	-3.50	-2.86	6.69	-1.95	158.43	48.61	11.97	2566.42	632.06	2724.86	790.49
2	P906 C	174.00	-2.77	6.69	-5.00	-2.86	6.69	-3.45	522.84	56.70	20.06	9865.86	3491.24	10388.71	4014.09
3	P904 C	127.20	0.00	7.84	-3.50	-0.09	7.84	-1.95	96.37	65.29	3.80	8305.32	483.65	8401.69	580.02
4	P907 C	16.66	-0.76	7.52	-2.76	-0.85	7.53	-1.20	5.00	58.09	2.17	967.61	36.18	972.60	41.17
5	P907 C'	16.67	-2.13	6.96	-2.76	-2.22	6.96	-1.20	5.00	49.89	6.36	831.47	106.06	836.47	111.06
6	P907 C''	16.66	-3.41	6.43	-2.76	-3.50	6.43	-1.20	5.00	42.77	13.71	712.39	228.32	717.39	233.31
7	P907 C'''	16.67	-4.78	5.86	-2.76	-4.86	5.86	-1.20	5.00	35.84	25.10	597.23	418.31	602.23	423.31
8	P908 C	18.01	-0.76	7.52	-2.76	-0.85	7.53	-1.20	6.31	58.09	2.17	1046.24	39.12	1052.55	45.43
9	P908 C'	17.97	-2.13	6.96	-2.76	-2.22	6.96	-1.20	6.27	49.89	6.36	896.38	114.34	902.64	120.61
10	P908 C''	18.01	-3.41	6.43	-2.76	-3.50	6.43	-1.20	6.31	42.77	13.71	770.29	246.87	776.60	253.18
11	P908 C'''	17.97	-4.78	5.86	-2.76	-4.86	5.86	-1.20	6.27	35.84	25.10	643.85	450.96	650.11	457.23
12	P909 D	52.80	-6.69	2.77	-3.50	-6.78	2.77	-1.95	158.43	11.49	49.76	606.70	2627.07	765.13	2785.50
13	P906 D	174.00	-6.69	2.77	-5.00	-6.78	2.77	-3.45	522.84	19.58	57.85	3407.68	10065.71	3930.53	10588.55
14	P904 D	127.20	-5.54	5.54	-3.50	-5.63	5.55	-1.95	96.37	34.55	35.51	4395.29	4516.49	4491.66	4612.86
15	P907 D	16.66	-7.52	0.76	-2.76	-7.61	0.77	-1.20	5.00	2.03	59.38	33.88	989.10	38.88	994.10
16	P907 D'	16.67	-6.96	2.13	-2.76	-7.05	2.13	-1.20	5.00	5.99	51.09	99.88	851.37	104.88	856.37
17	P907 D''	16.66	-6.43	3.41	-2.76	-6.51	3.42	-1.20	5.00	13.12	43.87	218.49	730.77	223.49	735.76
18	P907 D'''	16.67	-5.86	4.78	-2.76	-5.95	4.78	-1.20	5.00	24.28	36.84	404.61	614.01	409.61	619.01
19	P908 D	18.01	-7.52	0.76	-2.76	-7.61	0.77	-1.20	6.31	2.03	59.38	36.64	1069.48	42.95	1075.79

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
20	P908 D'	17.97	-6.96	2.13	-2.76	-7.05	2.13	-1.20	6.27	5.99	51.09	107.68	917.83	113.95	924.09
21	P908D''	18.01	-6.43	3.41	-2.76	-6.51	3.42	-1.20	6.31	13.12	43.87	236.25	790.15	242.56	796.47
22	P908 D'''	17.97	-5.86	4.78	-2.76	-5.95	4.78	-1.20	6.27	24.28	36.84	436.19	661.94	442.46	668.21
Jumlah		<b>985.20</b>							1645.61			37186.35	30081.01	38831.96	31726.62

**BUOYANCY FRAME**  
**Buoyancy Frame Kuadran 3**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P909 E	52.80	-6.69	-2.77	-3.50	-6.78	-2.77	-1.95	158.43	11.46	49.76	604.84	2627.07	763.27	2785.50
2	P906 E	174.00	-6.69	-2.77	-5.00	-6.78	-2.77	-3.45	522.84	19.55	57.85	3401.55	10065.71	3924.39	10588.55
3	P904 E	127.20	-7.84	0.00	-3.50	-7.93	0.00	-1.95	96.37	3.79	66.64	482.65	8476.31	579.02	8572.68
4	P907 E	16.66	-7.52	-0.76	-2.76	-7.61	-0.76	-1.20	5.00	2.02	59.38	33.72	989.10	38.72	994.10
5	P907 E'	16.67	-6.96	-2.13	-2.76	-7.05	-2.13	-1.20	5.00	5.97	51.09	99.43	851.37	104.43	856.37
6	P907 E''	16.66	-6.43	-3.41	-2.76	-6.51	-3.41	-1.20	5.00	13.07	43.87	217.77	730.77	222.77	735.76
7	P907 E'''	16.67	-5.86	-4.78	-2.76	-5.95	-4.77	-1.20	5.00	24.22	36.84	403.60	614.01	408.60	619.01
8	P908 E	18.01	-7.52	-0.76	-2.76	-7.61	-0.76	-1.20	6.31	2.02	59.38	36.46	1069.48	42.77	1075.79
9	P908 E'	17.97	-6.96	-2.13	-2.76	-7.05	-2.13	-1.20	6.27	5.97	51.09	107.19	917.83	113.46	924.09
10	P908 E''	18.01	-6.43	-3.41	-2.76	-6.51	-3.41	-1.20	6.31	13.07	43.87	235.47	790.15	241.78	796.47
11	P908 E'''	17.97	-5.86	-4.78	-2.76	-5.95	-4.77	-1.20	6.27	24.22	36.84	435.10	661.94	441.37	668.21
12	P909 F	52.80	-2.77	-6.69	-3.50	-2.86	-6.69	-1.95	158.43	48.52	11.97	2561.93	632.06	2720.36	790.49
13	P906 F	174.00	-2.77	-6.69	-5.00	-2.86	-6.69	-3.45	522.84	56.62	20.06	9851.05	3491.24	10373.89	4014.09
14	P904 F	127.20	-5.54	-5.54	-3.50	-5.63	-5.54	-1.95	96.37	34.48	35.51	4386.32	4516.49	4482.69	4612.86
15	P907 F	16.66	-0.76	-7.52	-2.76	-0.85	-7.52	-1.20	5.00	57.99	2.17	966.01	36.18	971.01	41.17
16	P907 F'	16.67	-2.13	-6.96	-2.76	-2.22	-6.95	-1.20	5.00	49.80	6.36	830.00	106.06	835.00	111.06
17	P907 F''	16.66	-3.41	-6.43	-2.76	-3.50	-6.42	-1.20	5.00	42.69	13.71	711.03	228.32	716.03	233.31
18	P907 F'''	16.67	-4.78	-5.86	-2.76	-4.86	-5.86	-1.20	5.00	35.76	25.10	595.98	418.31	600.99	423.31
19	P908 F	18.01	-0.76	-7.52	-2.76	-0.85	-7.52	-1.20	6.31	57.99	2.17	1044.52	39.12	1050.83	45.43

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
20	P908 F'	17.97	-2.13	-6.96	-2.76	-2.22	-6.95	-1.20	6.27	49.80	6.36	894.78	114.34	901.05	120.61
21	P908F''	18.01	-3.41	-6.43	-2.76	-3.50	-6.42	-1.20	6.31	42.69	13.71	768.81	246.87	775.13	253.18
22	P908 F'''	17.97	-4.78	-5.86	-2.76	-4.86	-5.86	-1.20	6.27	35.76	25.10	642.51	450.96	648.77	457.23
Jumlah		<b>985.20</b>							1645.61			29310.73	38073.68	30956.33	39719.29



**BUOYANCY FRAME**  
**Buoyancy Frame Kuadran 4**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P909 G	52.80	2.77	-6.69	-3.50	2.68	-6.69	-1.95	158.43	48.52	10.99	2561.93	580.31	2720.36	738.74
2	P906 G	174.00	2.77	-6.69	-5.00	2.68	-6.69	-3.45	522.84	56.62	19.08	9851.05	3320.70	10373.89	3843.55
3	P904 G	127.20	0.00	-7.84	-3.50	-0.09	-7.84	-1.95	96.37	65.19	3.80	8292.64	483.65	8389.01	580.02
4	P907 G	16.66	0.76	-7.52	-2.76	0.67	-7.52	-1.20	5.00	57.99	1.90	966.01	31.68	971.01	36.68
5	P907 G'	16.67	2.13	-6.96	-2.76	2.04	-6.95	-1.20	5.00	49.80	5.61	830.00	93.51	835.00	98.51
6	P907 G''	16.66	3.41	-6.43	-2.76	3.32	-6.42	-1.20	5.00	42.69	12.50	711.03	208.21	716.03	213.20
7	P907 G'''	16.67	4.78	-5.86	-2.76	4.69	-5.86	-1.20	5.00	35.76	23.41	595.98	390.16	600.99	395.16
8	P908 G	18.01	0.76	-7.52	-2.76	0.67	-7.52	-1.20	6.31	57.99	1.90	1044.52	34.26	1050.83	40.57
9	P908 G'	17.97	2.13	-6.96	-2.76	2.04	-6.95	-1.20	6.27	49.80	5.61	894.78	100.81	901.05	107.08
10	P908 G''	18.01	3.41	-6.43	-2.76	3.32	-6.42	-1.20	6.31	42.69	12.50	768.81	225.13	775.13	231.44
11	P908 G'''	17.97	4.78	-5.86	-2.76	4.69	-5.86	-1.20	6.27	35.76	23.41	642.51	420.62	648.77	426.88
12	P909 H	52.80	6.69	-2.77	-3.50	6.60	-2.77	-1.95	158.43	11.46	47.39	604.84	2502.11	763.27	2660.54
13	P906 H	174.00	6.69	-2.77	-5.00	6.60	-2.77	-3.45	522.84	19.55	55.48	3401.55	9653.92	3924.39	10176.76
14	P904 H	127.20	5.54	-5.54	-3.50	5.45	-5.54	-1.95	96.37	34.48	33.55	4386.32	4267.11	4482.69	4363.48
15	P907 H	16.66	7.52	-0.76	-2.76	7.43	-0.76	-1.20	5.00	2.02	56.72	33.72	944.78	38.72	949.77
16	P907 H'	16.67	6.96	-2.13	-2.76	6.87	-2.13	-1.20	5.00	5.97	48.62	99.43	810.36	104.43	815.36
17	P907 H''	16.66	6.43	-3.41	-2.76	6.34	-3.41	-1.20	5.00	13.07	41.60	217.77	692.91	222.77	697.91
18	P907 H'''	16.67	5.86	-4.78	-2.76	5.77	-4.77	-1.20	5.00	24.22	34.77	403.60	579.46	408.60	584.46
19	P908 H	18.01	7.52	-0.76	-2.76	7.43	-0.76	-1.20	6.31	2.02	56.72	36.46	1021.56	42.77	1027.87

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
20	P908 H'	17.97	6.96	-2.13	-2.76	6.87	-2.13	-1.20	6.27	5.97	48.62	107.19	873.62	113.46	879.88
21	P908H''	18.01	6.43	-3.41	-2.76	6.34	-3.41	-1.20	6.31	13.07	41.60	235.47	749.23	241.78	755.54
22	P908 H'''	17.97	5.86	-4.78	-2.76	5.77	-4.77	-1.20	6.27	24.22	34.77	435.10	624.69	441.37	630.96
Jumlah		<b>985.20</b>							1645.61			37120.71	28608.78	38766.32	30254.39

**FLOATER**

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	BV1 A	69.05	8.01	-0.26	-3.50	7.92	-0.26	-1.95	53.79	3.86	66.48	266.60	4590.61	320.39	4644.41
2	BV2 A	69.05	8.01	0.26	-3.50	7.92	0.26	-1.95	53.79	3.86	66.48	266.83	4590.61	320.62	4644.41
3	BV3 A	38.97	7.62	-0.15	-3.50	7.53	-0.15	-1.95	29.59	3.82	60.56	148.68	2359.95	178.27	2389.53
4	BV4 A	38.97	7.62	0.15	-3.50	7.53	0.15	-1.95	29.59	3.82	60.56	148.76	2359.95	178.34	2389.53
5	BV1 B	69.05	5.84	5.49	-3.50	5.75	5.49	-1.95	53.79	33.91	36.84	2341.80	2543.84	2395.60	2597.64
6	BV2 B	69.05	5.49	5.84	-3.50	5.40	5.84	-1.95	53.79	37.90	32.92	2617.15	2272.95	2670.94	2326.75
7	BV3 B	38.97	5.50	5.29	-3.50	5.41	5.29	-1.95	29.59	31.76	33.03	1237.53	1286.87	1267.12	1316.46
8	BV4 B	38.97	5.29	5.50	-3.50	5.20	5.50	-1.95	29.59	34.02	30.80	1325.80	1200.11	1355.38	1229.69
9	BV1 C	69.05	0.26	8.01	-3.50	0.17	8.01	-1.95	53.79	67.94	3.82	4691.36	264.06	4745.15	317.86
10	BV2 C	69.05	-0.26	8.01	-3.50	-0.35	8.01	-1.95	53.79	67.94	3.92	4691.36	270.44	4745.15	324.23
11	BV3 C	38.97	0.15	7.62	-3.50	0.06	7.63	-1.95	29.59	61.95	3.80	2414.06	148.00	2443.65	177.58
12	BV4 C	38.97	-0.15	7.62	-3.50	-0.24	7.63	-1.95	29.59	61.95	3.85	2414.06	150.05	2443.65	179.64
13	BV1 D	69.05	-5.49	5.84	-3.50	-5.57	5.84	-1.95	53.79	37.90	34.86	2617.15	2406.91	2670.94	2460.71
14	BV2 D	69.05	-5.84	5.49	-3.50	-5.93	5.49	-1.95	53.79	33.91	38.91	2341.80	2686.40	2395.60	2740.19
15	BV3 D	38.97	-5.29	5.50	-3.50	-5.37	5.50	-1.95	29.59	34.02	32.67	1325.80	1272.95	1355.38	1302.53
16	BV4 D	38.97	-5.50	5.29	-3.50	-5.58	5.29	-1.95	29.59	31.76	34.97	1237.53	1362.61	1267.12	1392.19
17	BV1 E	69.05	-8.01	0.26	-3.50	-8.09	0.26	-1.95	53.79	3.86	69.31	266.83	4786.14	320.62	4839.94
18	BV2 E	69.05	-8.01	-0.26	-3.50	-8.09	-0.26	-1.95	53.79	3.86	69.31	266.60	4786.14	320.39	4839.94
19	BV3 E	38.97	-7.62	0.15	-3.50	-7.71	0.15	-1.95	29.59	3.82	63.26	148.76	2465.01	178.34	2494.60

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
20	BV4 E	38.97	-7.62	-0.15	-3.50	-7.71	-0.15	-1.95	29.59	3.82	63.26	148.68	2465.01	178.27	2494.60
21	BV1 F	69.05	-5.84	-5.49	-3.50	-5.93	-5.48	-1.95	53.79	33.84	38.91	2336.98	2686.40	2390.78	2740.19
22	BV2 F	69.05	-5.49	-5.84	-3.50	-5.57	-5.83	-1.95	53.79	37.83	34.86	2612.02	2406.91	2665.81	2460.71
23	BV3 F	38.97	-5.50	-5.29	-3.50	-5.58	-5.28	-1.95	29.59	31.69	34.97	1234.91	1362.61	1264.50	1392.19
24	BV4 F	38.97	-5.29	-5.50	-3.50	-5.37	-5.49	-1.95	29.59	33.95	32.67	1323.07	1272.95	1352.66	1302.53
25	BV1 G	69.05	-0.26	-8.01	-3.50	-0.35	-8.00	-1.95	53.79	67.84	3.92	4684.32	270.44	4738.12	324.23
26	BV2 G	69.05	0.26	-8.01	-3.50	0.17	-8.00	-1.95	53.79	67.84	3.82	4684.32	264.06	4738.12	317.86
27	BV3 G	38.97	-0.15	-7.62	-3.50	-0.24	-7.62	-1.95	29.59	61.86	3.85	2410.29	150.05	2439.87	179.64
28	BV4 G	38.97	0.15	-7.62	-3.50	0.06	-7.62	-1.95	29.59	61.86	3.80	2410.29	148.00	2439.87	177.58
29	BV1 H	69.05	5.49	-5.84	-3.50	5.40	-5.83	-1.95	53.79	37.83	32.92	2612.02	2272.95	2665.81	2326.75
30	BV2 H	69.05	5.84	-5.49	-3.50	5.75	-5.48	-1.95	53.79	33.84	36.84	2336.98	2543.84	2390.78	2597.64
31	BV3 H	38.97	5.29	-5.50	-3.50	5.20	-5.49	-1.95	29.59	33.95	30.80	1323.07	1200.11	1352.66	1229.69
32	BV4 H	38.97	5.50	-5.29	-3.50	5.41	-5.28	-1.95	29.59	31.69	33.03	1234.91	1286.87	1264.50	1316.46
33	BT1 A	133.01	6.99	2.89	-3.40	6.90	2.90	-1.85	230.84	11.80	50.98	1569.93	6780.73	1800.76	7011.56
34	BT2 A	133.01	6.40	2.65	-3.40	6.31	2.65	-1.85	230.84	10.45	43.23	1390.56	5749.60	1621.40	5980.44
35	BB1 A	93.05	6.99	2.89	-5.00	6.90	2.90	-3.45	159.20	20.28	59.45	1886.60	5531.63	2045.80	5690.83
36	BB2 A	93.05	6.40	2.65	-5.00	6.31	2.65	-3.45	159.20	18.93	51.70	1761.13	4810.35	1920.33	4969.54
37	BT1 B	133.01	2.86	6.90	-3.40	2.77	6.90	-1.85	230.84	51.05	11.09	6791.02	1474.51	7021.85	1705.35
38	BT2 B	133.01	2.69	6.48	-3.40	2.60	6.49	-1.85	230.84	45.50	10.16	6051.91	1351.72	6282.75	1582.56
39	BB1 B	93.05	2.86	6.90	-5.00	2.77	6.90	-3.45	159.20	59.53	19.56	5538.83	1819.86	5698.03	1979.05

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
40	BB2 B	93.05	2.69	6.48	-5.00	2.60	6.49	-3.45	159.20	53.97	18.64	5021.82	1733.96	5181.01	1893.16
41	BT1 C	133.01	-2.86	6.90	-3.40	-2.95	6.90	-1.85	230.84	51.05	12.10	6791.02	1608.98	7021.85	1839.81
42	BT2 C	133.01	-2.69	6.48	-3.40	-2.77	6.49	-1.85	230.84	45.50	11.11	6051.91	1478.09	6282.75	1708.93
43	BB1 C	93.05	-2.86	6.90	-5.00	-2.95	6.90	-3.45	159.20	59.53	20.57	5538.83	1913.91	5698.03	2073.11
44	BB2 C	93.05	-2.69	6.48	-5.00	-2.77	6.49	-3.45	159.20	53.97	19.59	5021.82	1822.36	5181.01	1981.56
45	BT1 D	133.01	-6.99	2.89	-3.40	-7.07	2.90	-1.85	230.84	11.80	53.45	1569.93	7109.35	1800.76	7340.19
46	BT2 D	133.01	-6.40	2.65	-3.40	-6.49	2.65	-1.85	230.84	10.45	45.49	1390.56	6050.61	1621.40	6281.45
47	BB1 D	93.05	-6.99	2.89	-5.00	-7.07	2.90	-3.45	159.20	20.28	61.92	1886.60	5761.51	2045.80	5920.71
48	BB2 D	93.05	-6.40	2.65	-5.00	-6.49	2.65	-3.45	159.20	18.93	53.96	1761.13	5020.90	1920.33	5180.10
49	BT1 E	133.01	-6.99	-2.89	-3.40	-7.07	-2.89	-1.85	230.84	11.77	53.45	1565.03	7109.35	1795.87	7340.19
50	BT2 E	133.01	-6.40	-2.65	-3.40	-6.49	-2.65	-1.85	230.84	10.42	45.49	1386.08	6050.61	1616.91	6281.45
51	BB1 E	93.05	-6.99	-2.89	-5.00	-7.07	-2.89	-3.45	159.20	20.24	61.92	1883.17	5761.51	2042.37	5920.71
52	BB2 E	93.05	-6.40	-2.65	-5.00	-6.49	-2.65	-3.45	159.20	18.89	53.96	1757.99	5020.90	1917.19	5180.10
53	BT1 F	133.01	-2.86	-6.90	-3.40	-2.95	-6.90	-1.85	230.84	50.97	12.10	6779.34	1608.98	7010.18	1839.81
54	BT2 F	133.01	-2.69	-6.48	-3.40	-2.77	-6.48	-1.85	230.84	45.42	11.11	6040.94	1478.09	6271.78	1708.93
55	BB1 F	93.05	-2.86	-6.90	-5.00	-2.95	-6.90	-3.45	159.20	59.44	20.57	5530.66	1913.91	5689.86	2073.11
56	BB2 F	93.05	-2.69	-6.48	-5.00	-2.77	-6.48	-3.45	159.20	53.89	19.59	5014.14	1822.36	5173.34	1981.56
57	BT1 G	133.01	2.86	-6.90	-3.40	2.77	-6.90	-1.85	230.84	50.97	11.09	6779.34	1474.51	7010.18	1705.35
58	BT2 G	133.01	2.69	-6.48	-3.40	2.60	-6.48	-1.85	230.84	45.42	10.16	6040.94	1351.72	6271.78	1582.56
59	BB1 G	93.05	2.86	-6.90	-5.00	2.77	-6.90	-3.45	159.20	59.44	19.56	5530.66	1819.86	5689.86	1979.05

No	Nama Bagian	Berat (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
60	BB2 G	93.05	2.69	-6.48	-5.00	2.60	-6.48	-3.45	159.20	53.89	18.64	5014.14	1733.96	5173.34	1893.16
61	BT1 H	133.01	6.99	-2.89	-3.40	6.90	-2.89	-1.85	230.84	11.77	50.98	1565.03	6780.73	1795.87	7011.56
62	BT2 H	133.01	6.40	-2.65	-3.40	6.31	-2.65	-1.85	230.84	10.42	43.23	1386.08	5749.60	1616.91	5980.44
63	BB1 H	93.05	6.99	-2.89	-5.00	6.90	-2.89	-3.45	159.20	20.24	59.45	1883.17	5531.63	2042.37	5690.83
64	BB2 H	93.05	6.40	-2.65	-5.00	6.31	-2.65	-3.45	159.20	18.89	51.70	1757.99	4810.35	1917.19	4969.54
Jumlah		<b>5345.20</b>							7574.63			180058.64	180169.99	187633.26	187744.61

Inersia Struktur		Inersia Total	
Rolling	Pitching	Rolling	Pitching
570106.38	606173.14	647526.64	683593.41

**LAMPIRAN G**  
**PERHITUNGAN MOMEN INERSIA MASSA TAMBAH**

**FLOATER**

No	Nama Bagian	CA	Berat Disp x CA (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	BV1 A	0.805	257.02	8.01	-0.26	-4.14	8.01	-0.26	0.07	62.30	0.07	64.10	18.63	16474.86	80.94	16537.16
2	BV2 A	0.805	257.02	8.01	0.26	-4.14	8.01	0.26	0.07	62.30	0.07	64.10	18.63	16474.86	80.94	16537.16
3	BV3 A	0.903	96.49	7.62	-0.15	-4.14	7.62	-0.15	0.07	21.48	0.03	58.11	2.56	5607.27	24.04	5628.75
4	BV4 A	0.903	96.49	7.62	0.15	-4.14	7.62	0.15	0.07	21.48	0.03	58.11	2.56	5607.27	24.04	5628.75
5	BV1 B	0.805	257.02	5.84	5.49	-4.14	5.84	5.49	0.07	62.30	30.09	34.07	7733.52	8757.82	7795.82	8820.12
6	BV2 B	0.805	257.02	5.49	5.84	-4.14	5.49	5.84	0.07	62.30	34.07	30.09	8757.82	7733.52	8820.12	7795.82
7	BV3 B	0.903	96.49	5.50	5.29	-4.14	5.50	5.29	0.07	21.48	27.94	30.20	2695.41	2913.84	2716.89	2935.31
8	BV4 B	0.903	96.49	5.29	5.50	-4.14	5.29	5.50	0.07	21.48	30.20	27.94	2913.84	2695.41	2935.31	2716.89
9	BV1 C	0.805	257.02	0.26	8.01	-4.14	0.26	8.01	0.07	62.30	64.10	0.07	16474.86	18.63	16537.16	80.94
10	BV2 C	0.805	257.02	-0.26	8.01	-4.14	-0.26	8.01	0.07	62.30	64.10	0.07	16474.86	18.63	16537.16	80.94
11	BV3 C	0.903	96.49	0.15	7.62	-4.14	0.15	7.62	0.07	21.48	58.11	0.03	5607.27	2.56	5628.75	24.04
12	BV4 C	0.903	96.49	-0.15	7.62	-4.14	-0.15	7.62	0.07	21.48	58.11	0.03	5607.27	2.56	5628.75	24.04
13	BV1 D	0.805	257.02	-5.49	5.84	-4.14	-5.49	5.84	0.07	62.30	34.07	30.09	8757.82	7733.52	8820.12	7795.82
14	BV2 D	0.805	257.02	-5.84	5.49	-4.14	-5.84	5.49	0.07	62.30	30.09	34.07	7733.52	8757.82	7795.82	8820.12
15	BV3 D	0.903	96.49	-5.29	5.50	-4.14	-5.29	5.50	0.07	21.48	30.20	27.94	2913.84	2695.41	2935.31	2716.89
16	BV4 D	0.903	96.49	-5.50	5.29	-4.14	-5.50	5.29	0.07	21.48	27.94	30.20	2695.41	2913.84	2716.89	2935.31
17	BV1 E	0.805	257.02	-8.01	0.26	-4.14	-8.01	0.26	0.07	62.30	0.07	64.10	18.63	16474.86	80.94	16537.16
18	BV2 E	0.805	257.02	-8.01	-0.26	-4.14	-8.01	-0.26	0.07	62.30	0.07	64.10	18.63	16474.86	80.94	16537.16
19	BV3 E	0.903	96.49	-7.62	0.15	-4.14	-7.62	0.15	0.07	21.48	0.03	58.11	2.56	5607.27	24.04	5628.75
20	BV4 E	0.903	96.49	-7.62	-0.15	-4.14	-7.62	-0.15	0.07	21.48	0.03	58.11	2.56	5607.27	24.04	5628.75



No	Nama Bagian	CA	Berat Disp x CA (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
21	BV1 F	0.805	257.02	-5.84	-5.49	-4.14	-5.84	-5.49	0.07	62.30	30.09	34.07	7733.52	8757.82	7795.82	8820.12
22	BV2 F	0.805	257.02	-5.49	-5.84	-4.14	-5.49	-5.84	0.07	62.30	34.07	30.09	8757.82	7733.52	8820.12	7795.82
23	BV3 F	0.903	96.49	-5.50	-5.29	-4.14	-5.50	-5.29	0.07	21.48	27.94	30.20	2695.41	2913.84	2716.89	2935.31
24	BV4 F	0.903	96.49	-5.29	-5.50	-4.14	-5.29	-5.50	0.07	21.48	30.20	27.94	2913.84	2695.41	2935.31	2716.89
25	BV1 G	0.805	257.02	-0.26	-8.01	-4.14	-0.26	-8.01	0.07	62.30	64.10	0.07	16474.86	18.63	16537.16	80.94
26	BV2 G	0.805	257.02	0.26	-8.01	-4.14	0.26	-8.01	0.07	62.30	64.10	0.07	16474.86	18.63	16537.16	80.94
27	BV3 G	0.903	96.49	-0.15	-7.62	-4.14	-0.15	-7.62	0.07	21.48	58.11	0.03	5607.27	2.56	5628.75	24.04
28	BV4 G	0.903	96.49	0.15	-7.62	-4.14	0.15	-7.62	0.07	21.48	58.11	0.03	5607.27	2.56	5628.75	24.04
29	BV1 H	0.805	257.02	5.49	-5.84	-4.14	5.49	-5.84	0.07	62.30	34.07	30.09	8757.82	7733.52	8820.12	7795.82
30	BV2 H	0.805	257.02	5.84	-5.49	-4.14	5.84	-5.49	0.07	62.30	30.09	34.07	7733.52	8757.82	7795.82	8820.12
31	BV3 H	0.903	96.49	5.29	-5.50	-4.14	5.29	-5.50	0.07	21.48	30.20	27.94	2913.84	2695.41	2935.31	2716.89
32	BV4 H	0.903	96.49	5.50	-5.29	-4.14	5.50	-5.29	0.07	21.48	27.94	30.20	2695.41	2913.84	2716.89	2935.31
33	BT1 A	0.830	606.27	6.99	2.89	-3.37	6.99	2.89	0.84	1052.13	9.07	49.49	5497.02	30002.75	6549.15	31054.88
34	BT2 A	0.830	606.27	6.40	2.65	-3.37	6.40	2.65	0.84	1052.13	7.72	41.63	4680.41	25240.04	5732.54	26292.17
35	BB1 A	0.900	657.42	6.99	2.89	-5	6.99	2.89	-0.79	1124.82	9.00	49.42	5916.48	32489.85	7041.30	33614.68
36	BB2 A	0.900	657.42	6.40	2.65	-5	6.40	2.65	-0.79	1124.82	7.65	41.56	5030.97	27325.29	6155.79	28450.11
37	BT1 B	0.830	606.27	2.86	6.90	-3.37	2.86	6.90	0.84	1052.13	48.29	8.87	29278.85	5374.99	30330.98	6427.12
38	BT2 B	0.830	606.27	2.69	6.48	-3.37	2.69	6.48	0.84	1052.13	42.74	7.91	25911.69	4796.87	26963.82	5849.00
39	BB1 B	0.900	657.42	2.86	6.90	-5	2.86	6.90	-0.79	1124.82	48.23	8.80	31704.88	5784.15	32829.70	6908.97
40	BB2 B	0.900	657.42	2.69	6.48	-5	2.69	6.48	-0.79	1124.82	42.67	7.84	28053.61	5157.26	29178.43	6282.08
41	BT1 C	0.830	606.27	-2.86	6.90	-3.37	-2.86	6.90	0.84	1052.13	48.29	8.87	29278.85	5374.99	30330.98	6427.12

No	Nama Bagian	CA	Berat Disp x CA (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
42	BT2 C	0.830	606.27	-2.69	6.48	-3.37	-2.69	6.48	0.84	1052.13	42.74	7.91	25911.69	4796.87	26963.82	5849.00
43	BB1 C	0.900	657.42	-2.86	6.90	-5	-2.86	6.90	-0.79	1124.82	48.23	8.80	31704.88	5784.15	32829.70	6908.97
44	BB2 C	0.900	657.42	-2.69	6.48	-5	-2.69	6.48	-0.79	1124.82	42.67	7.84	28053.61	5157.26	29178.43	6282.08
45	BT1 D	0.830	606.27	-6.99	2.89	-3.37	-6.99	2.89	0.84	1052.13	9.07	49.49	5497.02	30002.75	6549.15	31054.88
46	BT2 D	0.830	606.27	-6.40	2.65	-3.37	-6.40	2.65	0.84	1052.13	7.72	41.63	4680.41	25240.04	5732.54	26292.17
47	BB1 D	0.900	657.42	-6.99	2.89	-5	-6.99	2.89	-0.79	1124.82	9.00	49.42	5916.48	32489.85	7041.30	33614.68
48	BB2 D	0.900	657.42	-6.40	2.65	-5	-6.40	2.65	-0.79	1124.82	7.65	41.56	5030.97	27325.29	6155.79	28450.11
49	BT1 E	0.830	606.27	-6.99	-2.89	-3.37	-6.99	-2.89	0.84	1052.13	9.07	49.49	5497.02	30002.75	6549.15	31054.88
50	BT2 E	0.830	606.27	-6.40	-2.65	-3.37	-6.40	-2.65	0.84	1052.13	7.72	41.63	4680.41	25240.04	5732.54	26292.17
51	BB1 E	0.900	657.42	-6.99	-2.89	-5	-6.99	-2.89	-0.79	1124.82	9.00	49.42	5916.48	32489.85	7041.30	33614.68
52	BB2 E	0.900	657.42	-6.40	-2.65	-5	-6.40	-2.65	-0.79	1124.82	7.65	41.56	5030.97	27325.29	6155.79	28450.11
53	BT1 F	0.830	606.27	-2.86	-6.90	-3.37	-2.86	-6.90	0.84	1052.13	48.29	8.87	29278.85	5374.99	30330.98	6427.12
54	BT2 F	0.830	606.27	-2.69	-6.48	-3.37	-2.69	-6.48	0.84	1052.13	42.74	7.91	25911.69	4796.87	26963.82	5849.00
55	BB1 F	0.900	657.42	-2.86	-6.90	-5	-2.86	-6.90	-0.79	1124.82	48.23	8.80	31704.88	5784.15	32829.70	6908.97
56	BB2 F	0.900	657.42	-2.69	-6.48	-5	-2.69	-6.48	-0.79	1124.82	42.67	7.84	28053.61	5157.26	29178.43	6282.08
57	BT1 G	0.830	606.27	2.86	-6.90	-3.37	2.86	-6.90	0.84	1052.13	48.29	8.87	29278.85	5374.99	30330.98	6427.12
58	BT2 G	0.830	606.27	2.69	-6.48	-3.37	2.69	-6.48	0.84	1052.13	42.74	7.91	25911.69	4796.87	26963.82	5849.00
59	BB1 G	0.900	657.42	2.86	-6.90	-5	2.86	-6.90	-0.79	1124.82	48.23	8.80	31704.88	5784.15	32829.70	6908.97
60	BB2 G	0.900	657.42	2.69	-6.48	-5	2.69	-6.48	-0.79	1124.82	42.67	7.84	28053.61	5157.26	29178.43	6282.08
61	BT1 H	0.830	606.27	6.99	-2.89	-3.37	6.99	-2.89	0.84	1052.13	9.07	49.49	5497.02	30002.75	6549.15	31054.88
62	BT2 H	0.830	606.27	6.40	-2.65	-3.37	6.40	-2.65	0.84	1052.13	7.72	41.63	4680.41	25240.04	5732.54	26292.17

No	Nama Bagian	CA	Berat Disp x CA (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
63	BB1 H	0.900	657.42	6.99	-2.89	-5	6.99	-2.89	-0.79	1124.82	9.00	49.42	5916.48	32489.85	7041.30	33614.68
64	BB2 H	0.900	657.42	6.40	-2.65	-5	6.40	-2.65	-0.79	1124.82	7.65	41.56	5030.97	27325.29	6155.79	28450.11
Jumlah			<b>25875.00</b>							36171.74			721111.29	721500.42	757283.03	757672.16

**BUOYANCY FRAME**

No	Nama Bagian	CA	Berat Disp x CA (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
1	P909 A	0.98	13.67	6.69	2.77	-3.40	6.69	2.77	-3.40	41.02	19.238	56.329	263.00	770.06	304.02	811.08
2	P906 A	0.98	195.07	6.69	2.77	-4.90	6.69	2.77	-0.72	586.15	8.200	45.291	1599.58	8834.80	2185.72	9420.95
3	P904 A	0.91	75.92	7.84	0.00	-3.40	7.84	0.00	0.78	16.78	0.602	62.052	45.68	4710.88	62.46	4727.66
4	P908 A	0.98	9.34	7.52	0.76	-2.76	7.52	0.76	1.42	3.27	2.601	58.614	24.28	547.28	27.55	550.55
5	P908 A'	0.98	9.31	6.96	2.13	-2.76	6.96	2.13	1.42	3.25	6.551	50.418	61.02	469.61	64.27	472.86
6	P908 A"	0.98	9.34	6.43	3.41	-2.76	6.43	3.41	1.42	3.27	13.667	43.299	127.61	404.28	130.88	407.56
7	P908 A'''	0.98	9.31	5.86	4.78	-2.76	5.86	4.78	1.42	3.25	24.819	36.370	231.17	338.76	234.42	342.01
8	P909 B	0.98	13.67	2.77	6.69	-3.40	2.77	6.69	0.78	41.02	45.371	8.280	620.25	113.19	661.27	154.22
9	P906 B	0.98	195.07	2.77	6.69	-4.90	2.77	6.69	-0.72	586.15	45.291	8.200	8834.80	1599.58	9420.95	2185.72
10	P904 B	0.91	75.92	5.54	5.54	-3.40	5.54	5.54	0.78	16.78	31.327	31.327	2378.27	2378.27	2395.05	2395.05
11	P908 B	0.98	9.34	0.76	7.52	-2.76	0.76	7.52	1.42	3.27	58.614	2.601	547.28	24.28	550.55	27.55
12	P908 B'	0.98	9.31	2.13	6.96	-2.76	2.13	6.96	1.42	3.25	50.418	6.551	469.61	61.02	472.86	64.27
13	P908B"	0.98	9.34	3.41	6.43	-2.76	3.41	6.43	1.42	3.27	43.299	13.667	404.28	127.61	407.56	130.88
14	P908 B'''	0.98	9.31	4.78	5.86	-2.76	4.78	5.86	1.42	3.25	36.370	24.819	338.76	231.17	342.01	234.42
15	P909 C	0.98	13.67	-2.77	6.69	-3.40	-2.77	6.69	0.78	41.02	45.371	8.280	620.25	113.19	661.27	154.22
16	P906 C	0.98	195.07	-2.77	6.69	-4.90	-2.77	6.69	-0.72	586.15	45.291	8.200	8834.80	1599.58	9420.95	2185.72
17	P904 C	0.91	75.92	0.00	7.84	-3.40	0.00	7.84	0.78	16.78	62.052	0.602	4710.88	45.68	4727.66	62.46
18	P908 C	0.98	9.34	-0.76	7.52	-2.76	-0.76	7.52	1.42	3.27	58.614	2.601	547.28	24.28	550.55	27.55
19	P908 C'	0.98	9.31	-2.13	6.96	-2.76	-2.13	6.96	1.42	3.25	50.418	6.551	469.61	61.02	472.86	64.27
20	P908 C"	0.98	9.34	-3.41	6.43	-2.76	-3.41	6.43	1.42	3.27	43.299	13.667	404.28	127.61	407.56	130.88

No	Nama Bagian	CA	Berat Disp x CA (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
21	P908 C'''	0.98	9.31	-4.78	5.86	-2.76	-4.78	5.86	1.42	3.25	36.370	24.819	338.76	231.17	342.01	234.42
22	P909 D	0.98	13.67	-6.69	2.77	-3.40	-6.69	2.77	0.78	41.02	8.280	45.371	113.19	620.25	154.22	661.27
23	P906 D	0.98	195.07	-6.69	2.77	-4.90	-6.69	2.77	-0.72	586.15	8.200	45.291	1599.58	8834.80	2185.72	9420.95
24	P904 D	0.91	75.92	-5.54	5.54	-3.40	-5.54	5.54	0.78	16.78	31.327	31.327	2378.27	2378.27	2395.05	2395.05
25	P908 D	0.98	9.34	-7.52	0.76	-2.76	-7.52	0.76	1.42	3.27	2.601	58.614	24.28	547.28	27.55	550.55
26	P908 D'	0.98	9.31	-6.96	2.13	-2.76	-6.96	2.13	1.42	3.25	6.551	50.418	61.02	469.61	64.27	472.86
27	P908D''	0.98	9.34	-6.43	3.41	-2.76	-6.43	3.41	1.42	3.27	13.667	43.299	127.61	404.28	130.88	407.56
28	P908 D'''	0.98	9.31	-5.86	4.78	-2.76	-5.86	4.78	1.42	3.25	24.819	36.370	231.17	338.76	234.42	342.01
29	P909 E	0.98	13.67	-6.69	-2.77	-3.40	-6.69	-2.77	0.78	41.02	8.280	45.371	113.19	620.25	154.22	661.27
30	P906 E	0.98	195.07	-6.69	-2.77	-4.90	-6.69	-2.77	-0.72	586.15	8.200	45.291	1599.58	8834.80	2185.72	9420.95
31	P904 E	0.91	75.92	-7.84	0.00	-3.40	-7.84	0.00	0.78	16.78	0.602	62.052	45.68	4710.88	62.46	4727.66
32	P908 E	0.98	9.34	-7.52	-0.76	-2.76	-7.52	-0.76	1.42	3.27	2.601	58.614	24.28	547.28	27.55	550.55
33	P908 E'	0.98	9.31	-6.96	-2.13	-2.76	-6.96	-2.13	1.42	3.25	6.551	50.418	61.02	469.61	64.27	472.86
34	P908 E''	0.98	9.34	-6.43	-3.41	-2.76	-6.43	-3.41	1.42	3.27	13.667	43.299	127.61	404.28	130.88	407.56
35	P908 E'''	0.98	9.31	-5.86	-4.78	-2.76	-5.86	-4.78	1.42	3.25	24.819	36.370	231.17	338.76	234.42	342.01
36	P909 F	0.98	13.67	-2.77	-6.69	-3.40	-2.77	-6.69	0.78	41.02	45.371	8.280	620.25	113.19	661.27	154.22
37	P906 F	0.98	195.07	-2.77	-6.69	-4.90	-2.77	-6.69	-0.72	586.15	45.291	8.200	8834.80	1599.58	9420.95	2185.72
38	P904 F	0.91	75.92	-5.54	-5.54	-3.40	-5.54	-5.54	0.78	16.78	31.327	31.327	2378.27	2378.27	2395.05	2395.05
39	P908 F	0.98	9.34	-0.76	-7.52	-2.76	-0.76	-7.52	1.42	3.27	58.614	2.601	547.28	24.28	550.55	27.55
40	P908 F'	0.98	9.31	-2.13	-6.96	-2.76	-2.13	-6.96	1.42	3.25	50.418	6.551	469.61	61.02	472.86	64.27
41	P908F''	0.98	9.34	-3.41	-6.43	-2.76	-3.41	-6.43	1.42	3.27	43.299	13.667	404.28	127.61	407.56	130.88

No	Nama Bagian	CA	Berat Disp x CA (kg)	x (m)	y (m)	z (m)	x-X (m)	y-Y (m)	z-Z (m)	Ic (m <sup>4</sup> )	r <sup>2</sup> (rolling)	r <sup>2</sup> (pitching)	Berat x r <sup>2</sup> (Rolling)	Berat x r <sup>2</sup> (Pitching)	I tot (Rolling)	I tot (Pitching)
42	P908 F'''	0.98	9.31	-4.78	-5.86	-2.76	-4.78	-5.86	1.42	3.25	36.370	24.819	338.76	231.17	342.01	234.42
43	P909 G	0.98	13.67	2.77	-6.69	-3.40	2.77	-6.69	0.78	41.02	45.371	8.280	620.25	113.19	661.27	154.22
44	P906 G	0.98	195.07	2.77	-6.69	-4.90	2.77	-6.69	-0.72	586.15	45.291	8.200	8834.80	1599.58	9420.95	2185.72
45	P904 G	0.91	75.92	0.00	-7.84	-3.40	0.00	-7.84	0.78	16.78	62.052	0.602	4710.88	45.68	4727.66	62.46
46	P908 G	0.98	9.34	0.76	-7.52	-2.76	0.76	-7.52	1.42	3.27	58.614	2.601	547.28	24.28	550.55	27.55
47	P908 G'	0.98	9.31	2.13	-6.96	-2.76	2.13	-6.96	1.42	3.25	50.418	6.551	469.61	61.02	472.86	64.27
48	P908 G''	0.98	9.34	3.41	-6.43	-2.76	3.41	-6.43	1.42	3.27	43.299	13.667	404.28	127.61	407.56	130.88
49	P908 G'''	0.98	9.31	4.78	-5.86	-2.76	4.78	-5.86	1.42	3.25	36.370	24.819	338.76	231.17	342.01	234.42
50	P909 H	0.98	13.67	6.69	-2.77	-3.40	6.69	-2.77	0.78	41.02	8.280	45.371	113.19	620.25	154.22	661.27
51	P906 H	0.98	195.07	6.69	-2.77	-4.90	6.69	-2.77	-0.72	586.15	8.200	45.291	1599.58	8834.80	2185.72	9420.95
52	P904 H	0.91	75.92	5.54	-5.54	-3.40	5.54	-5.54	0.78	16.78	31.327	31.327	2378.27	2378.27	2395.05	2395.05
53	P908 H	0.98	9.34	7.52	-0.76	-2.76	7.52	-0.76	1.42	3.27	2.601	58.614	24.28	547.28	27.55	550.55
54	P908 H'	0.98	9.31	6.96	-2.13	-2.76	6.96	-2.13	1.42	3.25	6.551	50.418	61.02	469.61	64.27	472.86
55	P908H''	0.98	9.34	6.43	-3.41	-2.76	6.43	-3.41	1.42	3.27	13.667	43.299	127.61	404.28	130.88	407.56
56	P908 H'''	0.98	9.31	5.86	-4.78	-2.76	5.86	-4.78	1.42	3.25	24.819	36.370	231.17	338.76	234.42	342.01
Jumlah			2575.67							5255.89			72663.38	72663.38	77919.26	77919.26

<b>Inersia Struktur</b>		<b>Inersia Total</b>	
<b>Rolling</b>	<b>Pitching</b>	<b>Rolling</b>	<b>Pitching</b>
41427.63	41427.63	835202.29	835591.42

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*



## **LAMPIRAN H**

### ***FATIGUE INPUT SOFTWARE SACS***

\*OCEAN FARM ITS FATIGUE ANALYSIS\*

FTOPTGF 20. 10. 1. SMWJT SK SK KTLPEFT  
FTOPT2 PTPTPTVC WSXZYZ 2. -2. 2.AWS -20. 20.TI5 O  
JNTOVR API DNV FL  
SCFLM 7. 2.

RELIEF

MODE 2.0

JSLC 08950350034218651780169516101525

JSLC 14510364195118761791170616211536

JSLC 03620349187417891704161915341449

JSLC 036703651953195218781877179217931708170714531452

JSLC 1623162215381537

JSLC 0010001400130012001100040009000800070006

SEAS

\*

\*SOUTH EAST EAST / SEE (112.5)

FTCASE 1 0.10240 1.0 SPC 112.5

SCATD S 1. 1. 1. JS 2.5

SCWAV 0.35 0.75 1.15 1.55 1.95

SCPER 3.740.17820.0119

SCPER 4.620.32610.36850.0207

SCPER 5.50 0.07520.01860.0007

SCPER 6.38

SCPER 7.26

\*

\*

\*SOUTH EAST / SE (135)

FTCASE 2 0.26372 1.0 SPC 135.

SCATD S 1. 1. 1. JS 2.5

SCWAV 0.35 0.75 1.15 1.55 1.95

SCPER 3.740.04690.28220.0037

SCPER 4.620.00040.27720.34860.0127

SCPER 5.50 0.00060.01100.0168

SCPER 6.38

SCPER 7.26

\*

\*

\*SOUTH SOUTH EAST (SSE) 157.5

FTCASE 3 0.05279 1.0 SPC 157.5  
SCATD S 1. 1. 1. JS 2.5  
SCWAV 0.35 0.75 1.15 1.55 1.95  
SCPER 3.740.11330.32850.0002  
SCPER 4.620.00570.22480.25050.0060  
SCPER 5.50 0.01700.03520.0180  
SCPER 6.38 0.0006  
SCPER 7.26

\*

\*

\*SOUTH (S) 180

FTCASE 4 0.46130 1.0 SPC 180.  
SCATD S 1. 1. 1. JS 2.5  
SCWAV 0.35 0.75 1.15 1.55 1.95  
SCPER 3.740.10500.1861  
SCPER 4.620.02140.50750.09180.0007  
SCPER 5.500.00010.04010.04420.0027  
SCPER 6.38 0.00010.00010.0001  
SCPER 7.26

\*

\*

\*

\*SOUTH SOUTH WEST (SSW) 202.5

FTCASE 5 0.06698 1.0 SPC 202.5  
SCATD S 1. 1. 1. JS 2.5  
SCWAV 0.35 0.75 1.15 1.55 1.95  
SCPER 3.740.15400.16080.0011  
SCPER 4.620.12450.37120.08990.0033  
SCPER 5.500.00160.03050.05560.0060  
SCPER 6.38 0.0015  
SCPER 7.26

\*

\*

\*SOUTH WEST (SW) 225

FTCASE 6 0.01077 1.0 SPC 225.  
SCATD S 1. 1. 1. JS 2.5

SCWAV 0.35 0.75 1.15 1.55 1.95  
SCPER 3.740.02130.19320.0035  
SCPER 4.620.09310.28850.19550.0143  
SCPER 5.500.07070.01530.03560.0279  
SCPER 6.38 0.01440.0154  
SCPER 7.26 0.0114  
\*  
\*  
\*  
\*WEST SOUTH WEST (WSW) 247.5  
FTCASE 7 0.02999 1.0 SPC 247.5  
SCATD S 1. 1. 1. JS 2.5  
SCWAV 0.35 0.75 1.15 1.55 1.95  
SCPER 3.740.01570.05790.0033  
SCPER 4.620.02130.14470.29430.13520.0047  
SCPER 5.500.00620.01380.04280.18070.0197  
SCPER 6.38 0.0019 0.01440.0421  
SCPER 7.26 0.0010  
\*  
\*  
\* WEST (W) 270  
FTCASE 8 0.06097 1.0 SPC 270.  
SCATD S 1. 1. 1. JS 2.5  
SCWAV 0.35 0.75 1.15 1.55 1.95  
SCPER 3.740.02180.0780  
SCPER 4.620.06420.37490.15970.0086  
SCPER 5.500.00390.08840.12850.04350.0036  
SCPER 6.38 0.00050.00240.00930.0100  
SCPER 7.26 0.00010.00070.00140.0006  
END

## BIODATA PENULIS



Mochammad Agus Nuriel Affandy lahir di Jember, 25 September 1997. Penulis adalah anak ketiga dari empat bersaudara yang lahir dan dibesarkan di Kabupaten Jember. Penulis mengawali pendidikan formal di TK Pertiwi, Jember, kemudian melanjutkan ke jenjang sekolah dasar di SDN Kepatihan I Jember. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 2 Jember, dan berlanjut ke SMAN 1 Jember hingga pada tahun 2015 penulis menyelesaikan pendidikan wajib 12 tahunnya. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke perguruan tinggi negeri melalui SNMPTN di Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Semasa kuliah, penulis aktif berorganisasi baik di dalam kampus. Penulis pernah menjadi *Staff* Ahli di Departemen Kesejahteraan Mahasiswa Himatekla, serta menjadi salah satu panitia penyelenggara OCEANO 2018 dan SENTA 2018. Tidak hanya itu, penulis juga aktif dalam mengikuti berbagai pelatihan, *workshop* dan seminar yang berhubungan dengan teknologi kelautan seperti pengelasan, pengeboran tanah, dan pengujian tanah di Laboratorium Mekanika Tanah Departemen Teknik Kelautan. Penulis pernah melaksanakan kerja praktek di PT. ZEE INDONESIA selama 2 bulan.

Email: [nuriel.affandy@gmail.com](mailto:nuriel.affandy@gmail.com)