

## ANALISA PERUBAHAN *DRAFT* KAPAL PADA MODIFIKASI *ACCOMODATION WORK BARGE (AWB) 345 FEET*

Iman Mujiarto<sup>1\*</sup>, Diana Langgeng Mustikawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Semarang

<sup>2</sup>Universitas Ivet

Email: [imnmu1@gmail.com](mailto:imnmu1@gmail.com)

Alamat : Jl. Prof. Soedarto, Tembalang Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah,  
Indonesia

Korespondensi penulis: [imnmu1@gmail.com](mailto:imnmu1@gmail.com)

**Abstract.** *The barge is designed in the shape of a hull and does not have its own propulsion system, over time to meet the needs of the company and support the barge work to be converted by modification, including being used as an accommodation place, one of which is on a 345-foot barge, modified into an Accommodation Work Barge (AWB) of 345 feet. As a result of the change/change of function, it will definitely cause a change in weight and draft Barge. For this reason, it is necessary to calculate the construction weight of the barge of 345 feet, before and after modification to the Accommodation Work Barge (AWB) of 345 feet. The load calculation is done mathematically according to the existing construction on the 345 feet barge. The calculation includes a 345-foot barge building before modification without sideboards, a 345-foot upper building after modification to an Accommodation Work Barge (AWB), and draft changes. This research uses a type of quantitative research where a lot of data in the form of numbers, tables and graphs can be accounted for. The results of this study are known that the total weight of the construction of the barge is 345 feet before modification without sideboard in Tons is 1618.824 ton, the total weight of the construction of the building on the barge is 345 feet after modification to Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet is 353.94 ton, and the draft change that occurred at the weight of the barge 345 feet before modification is 0.7802 m and after modification to Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet is 0.932 m.*

**Keywords:** *barge 345 feet, draft, construction, calculation*

**Abstrak.** Tongkang dirancang berbentuk lambung dan tidak memiliki sistem propulsi sendiri, seiring berjalannya waktu untuk memenuhi kebutuhan perusahaan dan menunjang pekerjaan *barge* alih fungsikan dengan cara di modifikasi, diantaranya dijadikan tempat akomodasi, salah satunya pada *barge 345 feet*, dimodifikasi menjadi *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet*. Akibat perubahan/ alih fungsi pasti akan menyebabkan perubahan berat maupun *draft Barge*. Untuk itu maka diperlukan perhitungan berat konstruksi *barge 345 feet*, sebelum maupun sesudah modifikasi menjadi *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet*. Perhitungan beban dilakukan secara matematis sesuai dengan konstruksi yang ada pada *barge 345 feet*. Perhitungan meliputi bangunan *barge 345 feet* sebelum modifikasi tanpa *sideboard*, bangunan atas setelah dimodifikasi menjadi *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet*, dan perubahan *draft*. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dimana banyak menggunakan data yang berupa angka, tabel dan grafik yang dapat dipertanggung jawabkan. Hasil penelitian ini diketahui Berat total konstruksi *barge 345 feet* sebelum modifikasi tanpa *sideboard* dalam satuan Ton adalah 1618,824 ton, Berat total kontruksi bangunan atas *barge 345 feet* setelah dilakukan modifikasi menjadi *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet* adalah 353,94 ton, dan perubahan *draft* yang terjadi pada berat *barge 345 feet* sebelum di modifikasi adalah 0,7802 m dan setelah dimodifikasi menjadi *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet* adalah 0,932 m.

**Kata kunci :** *barge 345 feet, draft, konstruksi, perhitungan*

## 1. LATAR BELAKANG

Negara Indonesia merupakan negara kemaritiman yang memiliki 65% bagian Negara yang berupa laut sehingga diperlukan galangan kapal yang mendukung perkembangan industri kemaritiman khususnya industri kapal yang secara otomatis memerlukan perawatan dan perbaikan konstruksi maupun pengecatan bagi seluruh kebutuhan kapal yang sesuai dengan *rull* BKI dan persyaratan yang ditentukan dalam proses perbaikan, perawatan maupun pembuatan kapal baru, salah satu di antaranya adalah kapal tongkang.

Tongkang atau ponton atau *barge* adalah suatu jenis kapal yang dengan lambung datar atau suatu kotak besar yang mengapung, digunakan untuk mengangkut barang dan ditarik dengan kapal tunda atau dengan mesin pendorong. Tongkang sendiri ada yang memiliki sistem pendorong (propulsi) seperti kapal pada umumnya sebutanya SPOB (*Self Propelled Oil Barge*). perbedain utama dengan kapal adalah desain dan konstruksi. Tongkang sendiri umum digunakan untuk mengangkut muatan dalam jumlah besar seperti kayu, batubara, pasir, minyak dan lain-lain. Di Indonesia tongkang banyak diproduksi di daerah Batam (Kepulauan Riau) dan Samarinda (Kalimantan Timur) yang merupakan salah satu basis produksi perkapalan di Indonesia.

Kapal tongkang merupakan salah satu transportasi air yang berfungsi sebagai pengangkut penumpang, batubara, kayu, dan minyak. Seiring berjalannya waktu kebutuhan kapal semakin meningkat dan untuk memenuhi kebutuhan tersebut beberapa perusahaan kapal melakukan modifikasi kapal, atau mengalih fungsikan kapal, salah satunya adalah modifikasi pada kapal *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet*. Akibat dari modifikasi itu, perubahan serta penambahan beberapa konstruksi mempengaruhi perubahan berat kapal, sehingga berpengaruh pada *draft* maupun *plimsol* pada *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet*. Oleh karena itu maka perlu dilakukan perhitungan berat konstruksi *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet*, setelah dilakukan modifikasi. Perhitungan dilakukan sesuai dengan jumlah kebutuhan material seperti plat, kawat las dan crane pada *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet*, yang digunakan dalam proses modifikasi.

## 2. KAJIAN TEORITIS

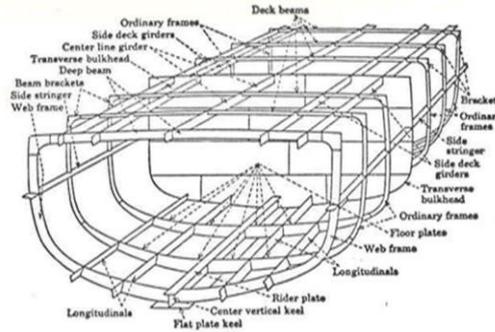
*Barge* pertama kali diyakini muncul sekitar tahun 1345 masehi. Kata ini berasal dari bahasa Latin "*barga*," yang pada awalnya digunakan untuk merujuk pada perahu kecil. Seiring waktu, istilah ini berkembang dan digunakan untuk menggambarkan kapal dengan tiga tiang layar. Dalam konteks modern, "*barge*" merujuk pada jenis kapal yang disebutkan dalam definisi terkini. *Barge* digunakan juga untuk mengangkut mobil menyeberangi sungai, didaerah yang belum memiliki jembatan untuk penyebrangan . Sangat banyak digunakan pada tahun 1960 an hingga 1980 an di jalur lintas Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Papua. Sekarang sebagian besar sudah digantikan dengan jembatan. Untuk keperluan wisata, *barge* juga masih digunakan untuk meningkatkan kestabilan kapal, biasanya digunakan dua *barge* yang digabungkan secara paralel.

Oleh karena itu banyak perusahaan kapal yang ingin memodifikasi kapalnya guna meningkatkan nilai ekonomis kapal tersebut. Tentunya dengan memperhatikan syarat syarat yang telah ditetapkan oleh pihak klas. Kapal tongkang *345 feet* ini merupakan salah satu kapal tongkang dari beberapa kapal yang mengalami perubahan bentuk, dengan modifikasi menjadi *Accommodation Work Barge (AWB)* guna dapat mengangkut muatan yang lebih besar dan lebih banyak dari sebelumnya. Tentunya dalam perubahan bentuk kapal tersebut harus diverifikasi terhadap perubahan *freeboard* dan stabilitasnya. Berdasarkan data yang ada pada kapal tongkang *345 feet*, pemilik kapal akan melakukan modifikasi kapalnya menjadi *Accommodation Work Barge (AWB)* dengan adanya hal tersebut tentu perlu dilakukan perencanaan yang baik mengenai perubahan ukuran utama kapal yaitu berupa desain gambar modifikasi dan data perhitungan mengenai kapasitas muat dan stabilitas kapal yang akan dihasilkan setelah dilakukan perubahan tinggi pada kapal tongkang *345 feet*.



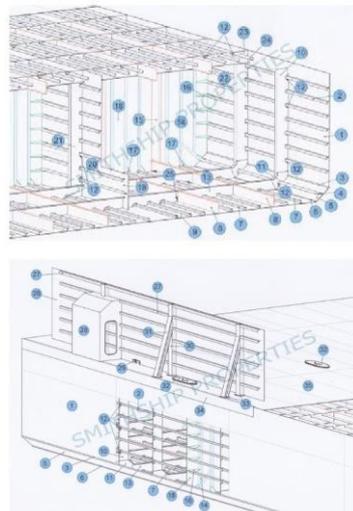
**Gambar 1. Barge**

Konstruksi secara umum berarti komponen-komponen suatu bangunan yang mendukung suatu bangunan yang mendukung suatu desain. Dalam bidang perkapalan, konstruksi kapal merupakan susunan komponen-komponen pada bangunan kapal yang mana terdiri dari badan kapal beserta bangunan atas (*super structure*).



**Gambar 2. Konstruksi Kapal**

Pada umumnya konstruksi dari badan kapal, terdiri dari lambung kanan, dasar dan atau beberapa geladak. Sedangkan bangunan atas kapal atau rumah geladak adalah bangunan tambahan yang terdapat di bagian atas badan kapal. Bangunan atas yang terdapat di sebelah depan kapal: dimulai dari linggi muka disebut *forecastle*, sedangkan bangunan atas yang terletak di tengah adalah *bridge* dan yang di belakang disebut *poop*. Pada dasarnya proses penggambaran konstruksi ini dapat dilakukan dengan tiga macam cara, yakni sistem konstruksi melintang, sistem konstruksi memanjang, dan sistem konstruksi kombinasi penggambaran yang akan dilakukan disini adalah penggambaran terhadap bagian *midship*, detail, potongan, bukaan kulit, dan profile.



**Gambar 3. Konstruksi Tongkang**

Ukuran Utama Kapal (*Principal Dimensions*) adalah menggambarkan besar keseluruhan dari badan kapal yang terdiri dari panjang, lebar dan tinggi kapal. Ketiga ukuran ini sangat penting untuk menentukan kapasitas kapal serta dimensi lain yang berhubungan dengan stabilitas kapal. Ukuran utama kapal disamping mempengaruhi besarnya tubuh kapal juga menentukan nilai atau harga suatu kapal. Dengan besar tonnage yang sama harga suatu kapal lebih ditentukan oleh ukuran utamanya. Ukuran utama kapal juga sangat menentukan kesanggupan kapal yaitu menentukan muatan maksimal kapal, sedangkan penentuan ruangan kapal berkaitan dengan panjang kapal dan stabilitas. Penentuan lebar kapal berkaitan dengan daya dorong kapal, Penentuan tinggi kapal berkaitan erat dengan penyimpanan barang serta letak titik berat kapal. (Budi utomo, 2010).

Penentuan ukuran utama kapal perlu diperhatikan persyaratan dan pembatasan yang diberikan oleh biro klasifikasi dalam hal yang berhubungan dengan kekuatan kapal, juga batasan yang diberikan oleh pemilik kapal perlu mendapat pertimbangan sebaik-baiknya untuk melihat dapat tidaknya kapal yang dikehendaki dilaksanakan perencanaan dan pembuatannya. Perhitungan perancangan kapal dalam pemilihan sistem konstruksi kapal atau pemilihan sistem gading-gading kapal berdasarkan atas jenis dan ukuran utama kapal.

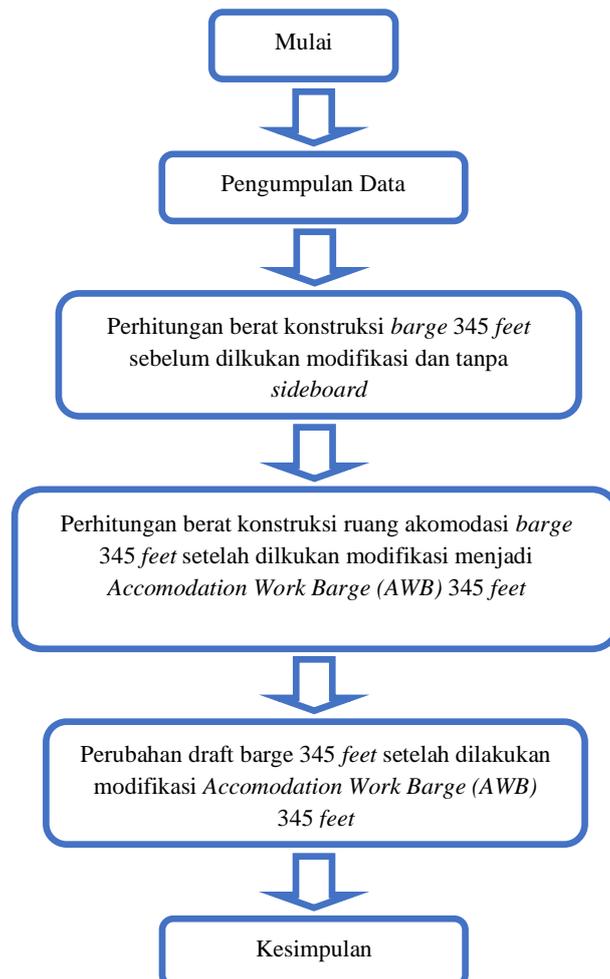
*Displacement* adalah dari hukum *Archimides*, yang mengatakan bahwa benda padat yang dimasukkan kedalam zat cair akan mendapat gaya tekan keatas sebesar berat zat cair yang dipindahkan. Gaya tekan air keatas (*buoyancy*) adalah resultante dari gaya-gaya yang arahnya keatas yang ditimbulkan oleh desakan air pada benda yang terapung dan besarnya sebanding dengan berat air yang dipindahkan oleh benda tersebut. Jadi *displacement* adalah jumlah air dalam ton yang dipindahkan oleh kapal yang terapung. Kapal yang terapung di air akan mendapat gaya tekan air keatas yang besarnya sama dengan volume badan kapal yang tercelup dikalikan dengan berat jenis air, hal ini umumnya disebut *displacement* kapal.

LWT (*Lightweight*) adalah berat kasko (kapal kosong) dan diperoleh dengan mengurangkan DWT (*Deadweight*) dari displasemen kapal. DWT (*Deadweight*) adalah jumlah bobot yang dapat ditampung oleh kapal, termasuk kargo, bahan bakar, air tawar, kru kapal, dan bagasi kapal. Dalam perhitungan DWT dan LWT ini sangat

berpengaruh terhadap desain suatu kapal terutama dalam menentukan ukuran utama kapal, karena jika dijumlahkan hasil perhitungan DWT dan LWT tidak sama dengan displacement kapal yang direncanakan, maka ukuran utama kapal tersebut salah dan harus dilakukan perhitungan dari tahap awal kembali, untuk itu maka dilakukanlah perhitungan DWT dan LWT.

*Draft* kapal adalah jarak tegak yang diukur dari garis air/ permukaan air sampai pada lunas kapal (*keel*) yang dinyatakan dalam satuan meter dimana semakin besar muatan kapal maka semakin besar pula *draft* suatu kapal, karena daya tekan kapal dipengaruhi oleh berat kapal. *Draft* pada kapal berbentuk deratan angka yang ada pada lambung kiri dan lambung kanan kapal yang terletak di bagian belakang kapal, bagian tengah dan bagian depan kapal. *Draft* kapal digunakan untuk mengukur besaran badan kapal yang tenggelam dalam air untuk mengetahui berapa besar muatan yang harus dimuat tanpa membuat kapal *over draft*. *Over draft* adalah suatu kondisi dimana kapal kelebihan muatan sehingga permukaan air melewati batasan garis muat yang diizinkan.

### 3. METODE PENELITIAN



#### 4. PEMBAHASAN

##### 1. Berat Plat

Dari perhitungan konstruksi yang telah di lakukan dari komponen plat, maka dapat di buat tabel seperti di bawah ini:

**Tabel 1. Perhitungan Plat Persegi dan Round**

Plat Persegi dan Round							
No	Nama	Panjang	Lebar	Tebal	M. Jenis	Jumlah	Berat
1	Plat Bottom	77.926	26.212	0.012	7.85	1	192.413
2	Plat Bottom Buritan	11.464	26.212	0.012	7.85	1	28.307
3	Plat Bilga	89.39	0.85	0.012	7.85	2	14.315
4	Plat Lambung	77.926	6.4	0.012	7.85	2	93.96
5	Transom Buritan	1.524	27.432	0.012	7.85	1	3.938
6	Transom Haluan	0.914	11.144	0.012	7.85	1	0.959
7	Plat Deck	91.756	27.432	0.012	7.85	1	237.106
8	Plat Sekat Memanjang	77.926	6.4	0.012	7.85	3	140.94
9	Plat Sekat Melintang	27.432	6.4	0.012	7.85	10	165.382
10	Plat Round Bottom Haluan	28.36	66.51	0.012	7.85	1	22.21
11	Plat Round Lambung	5.4	17.5	0.012	7.85	2	8.902
12	Plat Round Deck	16.23	15.5	0.012	7.85	1	11.849

**Tabel 2. Perhitungan Plat Trapesium**

Plat Trapesium								
No	Nama	Y1	Y2	Panjang	Tebal	M. Jenis	Jumlah	Berat
1	Plat Lambung Belakang	6.4	1.524	10.76	0.012	7.85	2	8.032
2	Plat Sekat Memanjang Belak	6.4	1.524	10.76	0.012	7.85	3	12.048
3	Plat Skeg	4.272	0.227	8.615	0.012	7.85	4	7.302
4	Plat Sekat Melintang Fr. 46	26.632	26.632	1.524	0.012	7.85	1	3.823
5		26.632	18	3.736	0.012	7.85	1	7.854

##### 2. Berat Komponen Konstruksi Bottom

Dari perhitungan yang telah di lakukan dari komponen konstruksi bottom, maka dapat di buat tabel seperti di bawah ini:

**Tabel 3. Perhitungan Komponen Bottom**

Komponen Bottom								
No	Nama	Web	Face	Panjang	Tebal	Jumlah	M. Jenis	Berat
1	Side Girder 1	0.457	0.152	109.71	0.008	2	7.85	8.391

2	Side Girder 2	0.457	0.152	106.71	0.008	2	7.85	8.162
3	Wrang fr. 1 - 48	0.457	0.152	27.432	0.008	39	7.85	40.917
4	Wrang Frame 50	0.457	0.152	5.4	0.008	1	7.85	0.207
5	Wrang Frame 51	0.457	0.152	5.3	0.008	1	7.85	0.203
6	Wrang Frame 52	0.457	0.152	5.2	0.008	1	7.85	0.199
7	Wrang Frame 53	0.457	0.152	4.8	0.008	1	7.85	0.184
8	Wrang Frame 55	0.457	0.152	4.4	0.008	1	7.85	0.168
9	Wrang Frame 56	0.457	0.152	3.7	0.008	1	7.85	0.142
10	Wrang Frame 57	0.457	0.152	2.3	0.008	1	7.85	0.088
11	Wrang Frame 58	0.457	0.152	2	0.008	1	7.85	0.076
12	Pembujur Bottom	0.15	0.09	89.39	0.009	39	7.85	59.112
13	Bracket	0.35	0.35	1	0.008	864	7.85	37.981
14	Pillar Tegak (H-Beam)	0.18	0.4	6.386	0.012	156	7.85	54.429
15	Pillar Diagonal	0.15	0.15	5.646	0.01	312	7.85	41.485

### 3. Berat Komponen Konstruksi Lambung

Dari perhitungan yang telah di lakukan dari komponen konstruksi lambung, maka dapat di buat tabel seperti di bawah ini:

**Tabel 4. Perhitungan Komponen Lambung**

Komponen Lambung								
No	Nama	Web	Face	Panjang	Tebal	Jumlah	M. Jenis	Berat
1	Senta	0.381	0.102	82.6	0.009	2	7.85	5.637
2	Web Frame 1	0.457	0.152	2.2	0.008	2	7.85	0.168
3	Web Frame 2	0.457	0.152	2.9	0.008	2	7.85	0.222
4	Web Frame 3	0.457	0.152	3.6	0.008	2	7.85	0.275
5	Web Frame 4	0.457	0.152	4.3	0.008	2	7.85	0.329
6	Web Frame 5	0.457	0.152	5	0.008	2	7.85	0.382
7	Web Frame 6 - 48	0.457	0.152	6.4	0.008	72	7.85	17.623
8	Web Frame 50	0.457	0.152	6.2	0.008	2	7.85	0.474
9	Web Frame 51	0.457	0.152	6.09	0.008	2	7.85	0.466
10	Web Frame 52	0.457	0.152	5.9	0.008	2	7.85	0.451
11	Web Frame 53	0.457	0.152	5.7	0.008	2	7.85	0.436
12	Web Frame 55	0.457	0.152	5.07	0.008	2	7.85	0.388
13	Web Frame 56	0.457	0.152	4.4	0.008	2	7.85	0.337
14	Web Frame 57	0.457	0.152	3.8	0.008	2	7.85	0.291
15	Web Frame 58	0.457	0.152	2.5	0.008	2	7.85	0.191
16	Pembujur Sisi	0.15	0.009	77.926	0.009	16	7.85	14.006
17	Frame Haluan	0.15	0.009	66.92	0.009	2	7.85	1.503
18	Bracket	0.35	0.35	1	0.008	262	7.85	11.518

### 4. Berat Komponen Konstruksi Deck

Dari perhitungan yang telah di lakukan dari komponen konstruksi deck, maka dapat di buat tabel seperti di bawah ini:

**Tabel 5. Perhitungan Komponen Deck**

Komponen Deck								
No	Nama	Web	Face	Panjang	Tebal	Jumlah	M. Jenis	Berat
1	Deck side Girder 1	0.457	0.152	104.03	0.009	2	7.85	8.952
2	Deck Side Girder 2	0.457	0.152	98.632	0.009	2	7.85	8.487
3	Deck Beam	0.457	0.152	27.432	0.009	84	7.85	99.144
4	Pembujur Deck	0.15	0.009	104.53	0.009	18	7.85	21.136
5	Pembujur Deck 7	0.15	0.009	103.92	0.009	2	7.85	2.335
6	Pembujur Deck 8	0.15	0.009	102.09	0.009	2	7.85	2.294
7	Pembujur Deck 9	0.15	0.009	101.93	0.009	2	7.85	2.29
8	Pembujur Deck 10	0.15	0.009	101.73	0.009	2	7.85	2.286
9	Pembujur Deck 11	0.15	0.009	100.53	0.009	2	7.85	2.259
10	Pembujur Deck 12	0.15	0.009	99.732	0.009	2	7.85	2.241
11	Pembujur Deck 13	0.15	0.009	98.232	0.009	2	7.85	2.207
12	Pembujur Deck 14	0.15	0.009	97.332	0.009	2	7.85	2.187
13	Pembujur Deck 15	0.15	0.009	95.532	0.009	2	7.85	2.146
14	Pembujur Deck 16	0.15	0.009	94.332	0.009	2	7.85	2.119
15	Bracket	0.35	0.35	4.3	0.008	472	7.85	89.221

5. Berat Komponen Skeg

Dari perhitungan yang telah di lakukan dari komponen konstruksi skeg, maka dapat di buat tabel seperti di bawah ini:

**Tabel 6. Perhitungan Komponen Skeg**

Komponen Skeg							
No	Nama	Lebar	Panjang	Tebal	Jumlah	M. Jenis	Berat
1	Dobling plat	1.01	8.9001	0.008	2	7.85	1.129
2	Penguat bawah	0.61	8.615	0.008	2	7.85	0.66
3	Penguat tegak 1	0.61	3.372	0.008	2	7.85	0.258
4	Penguat tegak 2	0.61	3.026	0.008	2	7.85	0.232
5	Penguat tegak 3	0.61	2.677	0.008	2	7.85	0.205
6	Penguat tegak 4	0.61	2.325	0.008	2	7.85	0.178
7	Penguat tegak 5	0.61	1.974	0.008	2	7.85	0.151
8	Penguat tegak 6	0.61	1.622	0.008	2	7.85	0.124
9	Penguat tegak 7	0.61	1.273	0.008	2	7.85	0.098
10	Penguat tegak 8	0.61	0.925	0.008	2	7.85	0.071
11	Penguat tegak 9	0.61	0.576	0.008	2	7.85	0.044
12	Penguat tegak 10	0.61	0.246	0.008	2	7.85	0.019

## 6. Berat Komponen Sekat Memanjang

Dari perhitungan yang telah dilakukan dari komponen konstruksi sekat memanjang, maka dapat di buat tabel seperti di bawah ini:

**Tabel 7. Perhitungan Komponen Sekat Memanjang**

Komponen Sekat Memanjang								
No	Nama	Web	Face	Panjang	Tebal	Jumlah	M.Jenis	Berat
1	Senta	0.381	0.102	95.632	0.009	3	7.85	9.79
2	Web Stifener 1	0.457	0.152	2.2	0.008	3	7.85	0.252
3	Web Stifener 2	0.457	0.152	2.9	0.008	3	7.85	0.333
4	Web Stifener 3	0.457	0.152	3.6	0.008	3	7.85	0.413
5	Web Stifener 4	0.457	0.152	4.3	0.008	3	7.85	0.493
6	Web Stifener 5	0.457	0.152	5	0.008	3	7.85	0.574
7	Web Stifener 6 - 48	0.457	0.152	6.4	0.008	129	7.85	31.575
8	Web Stifener 50	0.457	0.152	6.2	0.008	3	7.85	0.711
9	Web Stifener 51	0.457	0.152	6.09	0.008	3	7.85	0.699
10	Web Stifener 52	0.457	0.152	5.9	0.008	3	7.85	0.677
11	Web Stifener 53	0.457	0.152	5.7	0.008	3	7.85	0.654
12	Web Stifener 54	0.457	0.152	5.07	0.008	3	7.85	0.582
13	Web Stifener 56	0.457	0.152	4.4	0.008	3	7.85	0.505
14	Web Stifener 57	0.457	0.152	3.8	0.008	3	7.85	0.436
15	Web Stifener 58	0.457	0.152	2.5	0.008	3	7.85	0.287
16	Pembujur Sekat Bujur	0.15	0.009	77.926	0.009	24	7.85	21.009
17	Pembujur Sekat Depan	0.15	0.009	79.32	0.009	3	7.85	2.673
18	Bracket	0.35	0.35	1	0.008	393	7.85	17.276

## 7. Berat Komponen Sekat Melintang

Dari perhitungan yang telah dilakukan dari komponen konstruksi sekat melintang, maka dapat di buat tabel seperti di bawah ini:

**Tabel 8. Perhitungan Komponen Sekat Melintang**

Komponen Sekat Melintang								
No	Nama	Web	Face	Panjang	Tebal	Jumlah	M.Jenis	Berat
1	Stiffener	0.15	0.009	6.4	0.009	390	7.85	28.038
2	Web Stiffener	0.15	0.009	6.4	0.009	40	7.85	2.876
3	Senta Sekat	0.15	0.009	27.43	0.009	10	7.85	3.081

Dari total semua perhitungan yang telah dilakukan pada *barge 345 feet* tanpa *sideboard* dapat diketahui berat keseluruhan adalah sebesar 1618.824 ton.

8. Perhitungan Konstruksi Bangunan Atas Sesudah Modifikasi

Dari perhitungan yang telah di lakukan dari plat ruang akomodasi, maka dapat di buat tabel seperti di bawah ini:

**Tabel 9. Perhitungan Bangunan Atas**

No	Nama	Luas	Tebal	M. Jenis	Berat
1	Ruang Akomodasi	2193.31	0.008	7.85	137.74
2	Boad Deck	1824.5	0.008	7.85	114.58
3	Dinding Navigation Bridge	70.14	0.008	7.85	4.4
4	Navigation Bridge Deck	102.224	0.008	7.85	6.42
5	Top Wheelhouse View	68.03	0.008	7.85	4.27
6	Winch House	71.941	0.008	7.85	4.52
<b>Total</b>					<b>271.93</b>

9. Konstruksi dalam Komponen Dinding

**Tabel 10. Perhitungan Komponen Dinding**

Kontruksi dalam Komponen Dinding								
No	Nama	Web	Face	Panjang	Tebal	M. Jenis	Jumlah	Berat
1	Stifener Sekat Lin	0.07	0.07	2.4	0.008	7.85	614	12.96
2	Stifener Tengah	0.07	0.07	2.4	0.008	7.85	242	5.11
3	Stifener	0.07	0.07	2.4	0.008	7.85	292	6.16
4	Frame	0.075	0.075	2.4	0.008	7.85	120	2.71
5	Web Frame	0.12	0.12	2.4	0.01	7.85	58	2.62
6	Web Frame Pintu	0.12	0.12	0.7	0.01	7.85	8	0.11
7	Web Stifener	0.12	0.12	2.4	0.01	7.85	100	4.52
8	Web Stifener Lintang	0.12	0.12	2.4	0.01	7.85	106	4.79
9	Bracket Web	0.25	0	0.25	0.008	7.85	924	3.63
10	Bracket Frame dan Beam	0.15	0	0.15	0.006	7.85	240	0.25
11	Bracket Stifener Beam	0.15	0	0.15	0.006	7.85	2136	2.26
12	Bracket Stifener Sekat Lin	0.15	0	0.15	0.006	7.85	2304	2.44
<b>Total Berat</b>								<b>47.56</b>

10. Konstruksi dalam Komponen *Deck*

**Tabel 11. Perhitungan Komponen dalam *Deck***

Konstruksi Dalam Komponen <i>Deck</i>								
No	Nama	Web	Face	Panjang	Tebal	M. Jenis	Jumlah	Berat
1	Beam 16 a,b	0.07	0.07	11.68	0.008	7.85	2	0.21
2	Strong beam 17	0.1	0.1	11.68	0.01	7.85	1	0.18
3	Strong beam 18 , 19	0.1	0.1	22.99	0.01	7.85	2	0.72

4	Beam 17 ab , 18 ab ,19 ab	0.07	0.07	22.99	0.008	7.85	6	1.21
5	Beam	0.07	0.07	27.43	0.008	7.85	52	12.54
6	Beam 24b,34b,36b,38b,40b,42	0.07	0.07	18.29	0.008	7.85	6	0.96
7	Beam 27b,	0.07	0.07	4.28	0.008	7.85	1	0.04
8	Beam 29b,31b,36a,41b,43b, 45b, 46a,48a,50a	0.07	0.07	13.28	0.008	7.85	9	1.05
9	Beam 52 a	0.07	0.07	24.89	0.008	7.85	1	0.22
10	Beam 54 ab, 55 ab , 56ab	0.07	0.07	4.06	0.008	7.85	6	0.21
11	Strong beam 21,26- 36,38,40,42-46,48,50,52,54	0.1	0.1	27.43	0.01	7.85	23	9.90
12	Strong beam 22,51	0.1	0.1	4.28	0.01	7.85	2	0.13
13	Strong beam 23,25,37,39,41	0.1	0.1	13.28	0.01	7.85	5	1.04
14	Strong beam 24,47,49	0.1	0.1	18.29	0.01	7.85	3	0.86
15	Strong beam 55 , 56	0.1	0.1	4.06	0.008	7.85	2	0.10
16	Center deck girder	0.12	0.12	9.45	0.01	7.85	1	0.18
17	Side deck girder 1	0.12	0.12	54.2	0.01	7.85	2	2.04
18	Side deck girder 2	0.12	0.12	65.9	0.01	7.85	2	2.48
19	Side deck girder 3	0.12	0.12	10	0.01	7.85	2	0.38
Total Berat								34.45

Dari total semua perhitungan yang telah dilakukan pada bangunan atas *barge 345 feet* setelah dilakukan modifikasi menjadi *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet*, berat total adalah 353,94 ton.

Pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diketahui:

1. Berat total semua perhitungan yang telah dilakukan pada *barge 345 feet* tanpa *sideboard* adalah sebesar 1618,824 ton. Untuk menentukan *draft barge 345 feet* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Displasment LWT} &= \text{LWL} \times \text{B} \times \text{T LWT} \times \text{Massa jenis baja} \times \text{Cb} \\
 &= 81,992 \times 27,432 \times 0,7802 \times 1,025 \times 0,90 \\
 &= 1618,824 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

Dimana

$$\text{LWL} = 81,992 \text{ m} \quad (\text{Panjang garis air kapal yang tercelup})$$

$$\text{B} = 27,432 \text{ m} \quad (\text{lebar kapal})$$

$$\text{T LWT} = 0,7802 \text{ m} \quad (\text{tinggi garis air yang tercelup})$$

$$\text{Masa Jenis} = 1,025 \text{ t/m}^3 \quad (\text{massa jenis air laut})$$

$$\text{Cb} = 0,90 \quad (\text{coefisien balok})$$

Jadi tinggi *draft barge* pada berat 1618.824 ton adalah 0,7802 m.

2. Mengetahui perubahan *draft* setelah modifikasi

Total berat keseluruhan bangunan *barge 345 feet* tanpa *sideboard* sebesar

1618,824 ton di tambah *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet* setelah modifikasi (bangunan atas ruang akomodasi) sebesar 353,94 ton adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Displasment LWT} &= \text{LWL} \times \text{B} \times \text{T LWT} \times \text{Masa jenis baja} \times \text{Cb} \\ &= 83,642 \times 27,432 \times 0,932 \times 1,025 \times 0,90 \\ &= 1972,76 \text{ ton}\end{aligned}$$

Dimana

$$\begin{aligned}\text{LWL} &= 83,642 \text{ m} && \text{(Panjang garis air kapal yang tercelup)} \\ \text{B} &= 27,432 \text{ m} && \text{(lebar kapal)} \\ \text{T LWT} &= 0,932 \text{ m} && \text{(tinggi garis air yang tercelup)} \\ \text{Masa Jenis} &= 1,025 \text{ t/m}^3 && \text{(massa jenis air laut)} \\ \text{Cb} &= 0,90 && \text{(coefisien balok)}\end{aligned}$$

Jadi tinggi *draft barge* pada berat 1972,76 ton adalah 0,932 m. Perubahan *draft* dari 0,7802 m menjadi 0,932 m.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian perhitungan yang telah dilakukan sesuai data kapal dan dengan bantuan gambar *General Arrangement*, maka diperoleh hasil sebagai berikut : Berat total konstruksi *barge 345 feet* sebelum modifikasi tanpa *sideboard* dalam 1618,824 ton. Berat total kontruksi bangunan atas *barge 345 feet* setelah dilakukan modifikasi menjadi *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet* adalah 353,94 ton. *Draft* pada berat *barge 345 feet* sebelum di modifikasi adalah 0,7802 m dan setelah dimodifikasi menjadi *Accommodation Work Barge (AWB) 345 feet* adalah 0,932 m.

Adapun saran yaitu perhitungan berat harus dilakukan secara teliti dengan disertai data yang valid agar saat perhitungan tidak ada kendala.

## DAFTAR REFERENSI

- Adi, F. T., Afrizal, A., & Rahayu, S. 2019. Analisa Pengaruh Perhitungan Jumlah Muatan Tongkang SS2409. *Jurnal Jalasena*, 1(1), 49-55.
- Adi, F. T., & Suhadi, P. 2020. Perhitungan *Draft Survey* Antara Metode Konvensional Dengan Metode Microsoft Excel Dalam Menghitung Berat Muatan Pada Kapal. *Jurnal Jalasena*, 2(1), 16-27.

- Aji, M. Y. Z., Mulyatno, I. P., & Yudo, H. 2016. Analisa Kekuatan Modifikasi *Main Deck* Akibat Penggantian *Mooring Winch* Pada Kapal *Accommodation Work Barge*. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 4(1).
- Billi, R. N. 2021. Perhitungan *Draft Survey* Untuk Menjaga Stabilitas Kapal Di Mv. *Dahlia Merah PT. Pelayaran Inti Internasional*. Karya Tulis bantuan Tugboat.
- Handoyo, T., Nugroho, R. A., Putra, A. M. F., & Sunjayani, D. N. *Study Of Ship Stability On Seismic Research Vessel–Rv. Baruna Jaya II*.
- Hutauruk, R. M. 2013. Perhitungan stabilitas kapal perikanan melalui pendekatan ukuran utama dan koefisien bentuk kapal. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 18(1), 48-61.
- Kurniawan, H., Riyanto, E., & Ariani, B. 2014. Perencanaan Kontruksi Tongkang Abadi Menjadi *Cutter Suction Dredger* (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Matafi, S. N., Dien, H. V., & Pangalila, F. P. 2015. Simulasi pengaruh trim terhadap stabilitas kapal purse seine. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 2.
- Nurhasanah, N. 2016. Evaluasi Perbandingan *Draft* Kapal Ikan Fiberglass Dan Kayu Berdasarkan Skenario *Loadcase*: *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, 13(2), 55-60.
- Utomo, B. 2010. Pengaruh ukuran utama kapal terhadap displacement kapal. *Teknik*, 31(1), 84-89.