

**IDENTIFIKASI DAN PENGUKURAN GT (*GROSS TONNAGE*) KAPAL IKAN
TRADISIONAL DENGAN PENDEKATAN *MODELING* DIBANTU KOMPUTER
PADA KAPAL *PURSE SEINE* DI PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (PPP)
MAYANGAN PROBOLINGGO, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh:

NURINA ARDYA GARINI

NIM. 155080207111020



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

**IDENTIFIKASI DAN PENGUKURAN GT (*GROSS TONNAGE*) KAPAL IKAN
TRADISIONAL DENGAN PENDEKATAN *MODELING* DIBANTU KOMPUTER
PADA KAPAL *PURSE SEINE* DI PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (PPP)
MAYANGAN PROBOLINGGO, JAWA TIMUR**

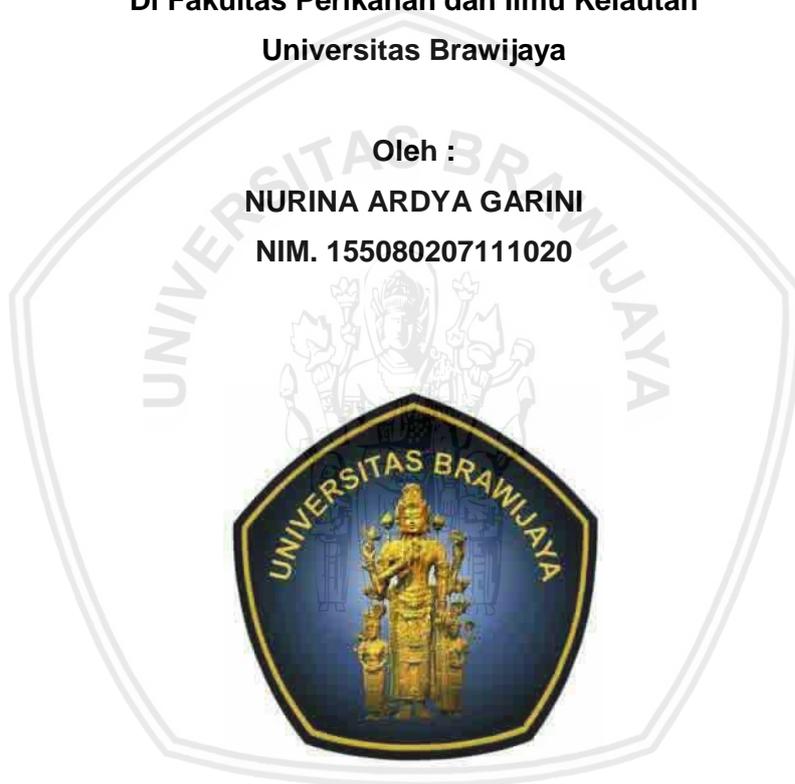
SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Perikanan
Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh :

NURINA ARDYA GARINI

NIM. 155080207111020



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

SKRIPSI

IDENTIFIKASI DAN PENGUKURAN GT (GROSS TONNAGE) KAPAL IKAN TRADISIONAL DENGAN PENDEKATAN MODELING DIBANTU KOMPUTER PADA KAPAL PURSE SEINE DI PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (PPP) MAYANGAN PROBOLINGGO, JAWA TIMUR

Oleh :

NURINA ARDYA GARINI

NIM. 155080207111020

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal : 2 Juli 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1

Sunardi, ST, MT.
NIP. 19800605 200604 1 004
Tanggal : 17 JUL 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 2

Dr. Ali Muntaha, APi, SPi, MT
NIP. 19600408 198603 1 003
Tanggal : 17 JUL 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan PSPK



Dr. Eng. Abu Bakar S, S.Pi, MT
NIP. 19780717 200502 1 004
Tanggal 17 JUL 2019



Judul : IDENTIFIKASI DAN PENGUKURAN GT (GROSS TONNAGE) KAPAL IKAN TRADISIONAL DENGAN PENDEKATAN *MODELING* DIBANTU KOMPUTER PADA KAPAL *PURSE SEINE* DI PELABUHAN PERIKANAN PANTAI (PPP) MAYANGAN PROBOLINGGO, JAWA TIMUR

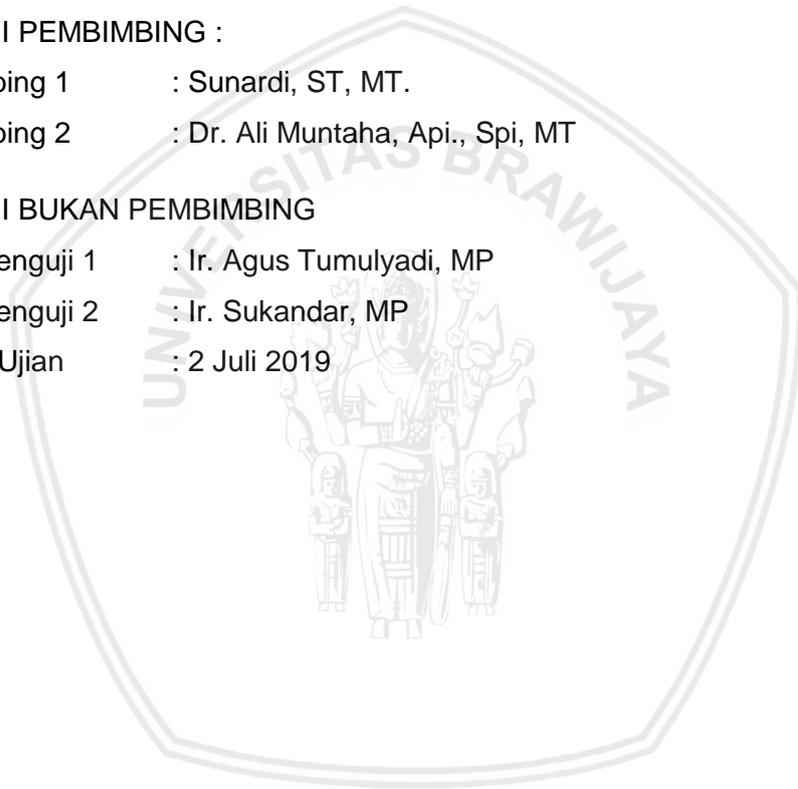
Nama Mahasiswa : NURINA ARDYA GARINI
NIM : 155080207111020
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING :

Pembimbing 1 : Sunardi, ST, MT.
Pembimbing 2 : Dr. Ali Muntaha, Api., Spi, MT

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Ir. Agus Tumulyadi, MP
Dosen Penguji 2 : Ir. Sukandar, MP
Tanggal Ujian : 2 Juli 2019



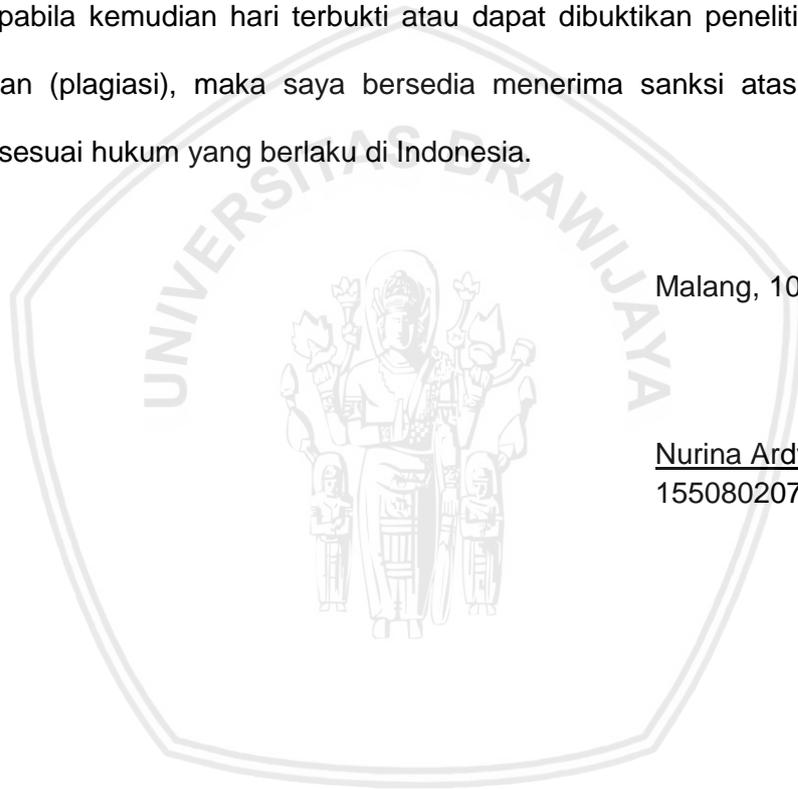
PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan penelitian ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 10 Juli 2019

Nurina Ardy Garini
155080207111020



UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kepada Allah SWT, karena telah memberikan berkah dan limpahan rahmat-Nya serta Rasulullah Muhammad SAW, atas tuntunannya ke jalan yang benar. Disadari bahwa penyusunan proposal skripsi ini tidak terlepas dari dukungan moril serta materil dari semua pihak. Melalui kesempatan ini, dengan kerendahan hati diucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua Ibu dan Bapak beserta keluarga lainnya yang senantiasa mendoakan, memotivasi dan selalu mendukung.
2. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan (PSPK) dan Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (PSP) yang telah memberikan naungan sebagai tempat untuk menuntut ilmu.
3. Bapak Sunardi, ST, MT. selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Dr. Ali Muntaha, A.Pi.,S.Pi., MT selaku dosen pembimbing 2 yang memberikan arahan terkait topik, judul skripsi dan juga memberikan motivasi serta memberikan arahan dalam penyusunan proposal usulan skripsi.
4. Teman teman seperjuangan yang selalu memberi semangat, motivasi dan selalu membantu dikala kesusahan.
5. Teman-teman PSP 2015 yang tiada henti memberikan motivasi, semangat dan doa. Serta seluruh pihak terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas waktu, nasihat, dan motivasi yang diberikan kepada penulis.

Malang,

Penulis

RINGKASAN

NURINA ARDYA GARINI. Identifikasi Dan Pengukuran GT (*Gross Tonnage*) Kapal Ikan Tradisional Dengan Pendekatan *Modeling* dibantu Komputer pada Kapal *Purse Seine* di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Mayangan, Probolinggo Jawa Timur. (Dibawah Bimbingan **Sunardi, ST, MT.** dan **Dr. Ali Muntaha, Api., SPi, MT.**)

Kegiatan penelitian tentang Identifikasi dan Pengukuran *Gross Tonnage* (GT) Kapal Ikan Tradisional akan dilaksanakan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Mayangan, Probolinggo Jawa Timur dengan menggunakan kapal *purse seine*. Penelitian ini akan dilaksanakan pada Januari 2019 hingga bulan Februari 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kapal ikan tradisional dengan alat tangkap *purse seine*, untuk mengetahui metode pengukuran GT kapal ikan tradisional dengan permodelan komputer pada kapal *purse seine*, untuk mengetahui ukuran koefisien blok (C_b) sebagai koefisien penentu besar GT kapal *purse seine*, untuk mengetahui selisih hasil pengukuran GT kapal ikan secara manual dengan permodelan dibantu komputer pada kapal *purse seine*.

Metode yang digunakan yaitu memodelkan kapal *purse seine* dengan aplikasi *Maxsurf* dan *Autocad*, data yang akan diambil saat dilapang yaitu berupa ukuran utama kapal dengan menggunakan pedoman yang terdapat pada Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 8 tahun 2013. Permodelan pada *Maxsurf* digunakan untuk mengetahui hasil hidrostatis, terutama mengetahui nilai koefisien balok (C_b), dimana hasilnya akan digunakan untuk menghitung GT. Sedangkan aplikasi *autocad* digunakan untuk membuat rencana garis, rencana umum dan gambar detail dari kapal ikan tradisional.

Pengukuran yang dilakukan menggunakan metode pengukuran dalam negeri, karena ukuran kapal kurang dari 24 m. Pengukuran yang dilakukan yaitu menggunakan 6 sampel kapal *purse seine* dengan ukuran yang beragam. Setelah dibuat permodelan dengan menggunakan aplikasi *Maxsurf* didapat nilai C_b dengan rata-rata 0.528, nilai C_b tersebut jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai C_b yang digunakan dalam surat ukur yaitu 0.7, hal tersebut pasti juga mempengaruhi nilai GT. GT yang berada disurat ukur bernilai 30, sedangkan hasil perhitungan ulang menggunakan rumus yang ditetapkan pada Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 8 tahun 2013 dan menggunakan nilai C_b yang didapat dari permodelan mendapatkan hasil GT diatas 30. Dari permodelan yang dilakukan, juga dilakukan pembuatan rencana garis, rencana umum dan juga rencana detail konstruksi kapal. Rencana garis merupakan rencana awal yang gunakan dalam pembuatan kapal yang diproyeksikan dalam tiga gambar yaitu tampak atas, tampak depan dan juga tampak samping. Rencana umum ialah suatu gambar yang menyajikan bagian bagian didalam kapal. Rencana detai konstruksi merupakan gambar yang memperlihatkan bagian konstruksi kapal secara melintang dan secara memanjang dilihat dari tampak samping dan tampak atas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan judul “Identifikasi Dan Pengukuran GT (*Gross Tonnage*) Kapal Ikan Tradisional Dengan Pendekatan *Modeling* Dibantu Komputer Pada Kapal *Purse Seine* Di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Mayangan Probolinggo, Jawa Timur” dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan ini dibuat sebagai salah satu prasyarat untuk meraih gelar sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik dari ketelitian pada penulisan, bahkan kesalahan dalam penyampaian kata dalam penyusunan proposal ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar untuk selanjutnya lebih sempurna dan bermanfaat bagi para pembaca dan yang membutuhkan.

Malang, April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan.....	4
1.5 Tempat, Waktu/Jadwal Pelaksanaan.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kapal Perikanan.....	6
2.2 Kapal Dengan Alat Tangkap <i>Purse Seine</i>	6
2.2.1 Alat Tangkap <i>Purse Seine</i>	7
2.2.2 Konstruksi dan Cara Pengoperasian <i>Purse Seine</i>	8
2.2.3 Hasil Tangkapan <i>Purse Seine</i>	9
2.3 Terminologi	9
2.3.1 Dimensi Utama Kapal	9
2.3.2 Koefisien Balok (Cb)	11
2.3.3 <i>Gross Tonnage</i> (GT).....	12
2.4 Hidrostatik Kapal	14
2.5 Metode Pengukuran	15
2.5.1 Metode Pengukuran Dalam Negeri	15
2.5.2 Metode Pengukuran Internasional	16
2.6 Permodelan di Bantu Komputer.....	16
2.6.1 Maxsurf.....	16
2.6.2 AutoCad.....	17
3. METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Alat dan Bahan.....	18
3.1.1 Alat	18
3.1.2 Bahan	18
3.2 Prosedur Penelitian	19
3.3 Metode Penelitian.....	21
3.3.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah	21
3.3.2 Studi Literatur	22
3.3.3 Studi Lapang dan Pengumpulan Data	22
3.3.4 Pembuatan Desain Permodelan Kapal Ikan Tradisional	23
3.4 Metode Pengambilan Data	25
3.4.1 Pengukuran Dimensi di Bawah Geladak	25
3.4.2 Pengukuran dimensi Bangunan di Atas Geladak	25



3.5 Metode Analisis Data	26
3.5.1 Identifikasi Kapal Ikan	26
3.5.2 Nilai Hidrostatik Kapal.....	26
3.5.3 Perhitungan Nilai Cb dengan Analisis Statistik.....	27
3.5.4 <i>Gross Tonnage</i> (GT) Kapal Ikan	28
3.5.5 Persentase Selisih GT pada Surat Ukur dan GT dari Hasil Permodelan	29
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Keadaan Umum PPP Mayangan Probolinggo	30
4.1.1 Letak Geografis PPP Mayangan Probolinggo	30
4.1.2 Fasilitas PPP Mayangan Probolinggo	31
4.2 Kegiatan Penangkapan di PPP Mayangan	32
4.3 Alat Tangkap <i>Purse Seine</i> di PPP Mayangan.....	34
4.3.1 Konstruksi <i>Purse Seine</i>	34
4.3.2 Pengoperasian Alat Tangkap.....	35
4.3.3 Hasil Tangkapan.....	36
4.4 Identifikasi Kapal <i>Purse Seine</i> di PPP Mayangan.....	37
4.4.1 Rencana Umum Ruang pada Kapal <i>Purse Seine</i>	37
4.4.2 Konstruksi Kapal <i>Purse Seine</i>	38
4.4.3 Perlengkapan Operasional Kapal <i>Purse Seine</i>	42
4.5 Metode Pengukuran Kapal dengan Permodelan	44
4.6 Hasil Pengukuran Kapal Ikan dengan Permodelan.....	44
4.6.1 Hasil Permodelan Kapal	45
4.6.2 Hasil Permodelan Rencana Garis dan Parameter Hidrostatik	46
4.6.3 Hasil Permodelan Rencana Umum	49
4.6.4 Hasil Pengukuran Dimensi Kapal <i>Purse Seine</i> di PPP Mayangan ...	52
4.6.5 Hasil Perhitungan Cb dengan Analisis Statistik.....	53
4.6.6 Hasil Perhitungan GT Kapal <i>Purse Seine</i> di PPP Mayangan	54
4.6.8 Perbandingan Perhitungan dengan Pendekatan Modeling dan Hasil	56
5. PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN	64



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian Skripsi	5
2. Hasil Tangkapan di PPP Mayangan.....	32
3. Jenis Amada Kapal di PPP Mayangan.....	33
4. Jenis Alat Tangkap di PPP Mayangan	34
5. Hasil Tangkapan <i>Purse Seine</i> di PPP Mayangan	37
6. Pengukuran pada Surat Ukur.....	53
7. Pengukuran Langsung / Pengukuran Lapang	53
8. Hasil Perhitungan GT pada Surat Ukur	55
9. Hasil Perhitungan GT pada Pengukuran Langsung / Pengukuran Lapang	55
10. Hasil Perhitungan GT pada Pengukuran Surat Ukur dengan Cb (<i>Maxsurf</i>)	56
11. Selisih Hasil GT Kapal pada Surat Ukur dengan GT Permodelan.....	57
12. Selisih GT Kapal pada Surat Ukur dengan Surat Ukur dengan Cb Permodelan	58
13. Selisih GT Permodelan dengan GT Ukuran Surat Ukur dengan Cb Permodelan	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pengukuran Panjang Kapal	11
2. Pengukuran Lebar dan Tinggi.....	11
3. Koefisien Balok.....	12
4. Skema Prosedur Penelitian.....	20
5. Lokasi Penelitian.....	31
6. Konstruksi Alat Tangkap <i>Purse Seine</i> Probolinggo	35
7. Alat Tangkap <i>Purse Seine</i>	36
8. Pembagian Ruangan Atas Geladak Kapal <i>Purse Seine</i>	38
9. Kapal <i>Purse Seine</i> di PPP Mayangan	39
10. Kapal <i>Purse Seine</i> di PPP Mayangan (Tampak Samping).....	39
11. Konstruksi Kapal <i>Purse Seine</i> Tampak Samping (<i>Profile Construction</i>).....	40
12. Konstruksi Kapal <i>Purse Seine</i> Tampak Atas (<i>Plan Construction</i>).....	40
13. Gading no. 0	41
14. Gading no. 10	41
15. Gading no. 19	42
16. Gardan.....	43
17. Lampu.....	43
18. Katrol	43
19. Tampak Samping (<i>Profile</i>)	45
20. Tampak Atas (<i>Plan</i>)	45
21. Tampak Depan (<i>Body Plan</i>).....	46
22. Bentuk Lambung Kapal.....	47
23. Rencana Garis (<i>Lines Plan</i>)	48
24. Rencana Umum (<i>General Arrangement</i>).....	51
25. Grafik Selisih Hasil Cb	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Lines Plan</i>	64
2. Surat ukur kapal.....	70
3. Kapal <i>Purse Seine</i> di PPP Mayangan.....	76
4. <i>Calculate Hydrostatics</i>	81
5. Dokumentasi Lapang.....	88
6. Perhitungan GT Kapal dan Persentase Selisih.....	89



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi perikanan tangkap mempunyai peran penting terhadap sosial dan ekonomi bagi rakyat Indonesia. Potensi sumberdaya perikanan selalu dikaitkan dengan produksi hasil tangkapan per unit usaha dalam kegiatan perikanan tangkap. Diperkirakan sebanyak 3.326.900 jiwa penduduk Indonesia bekerja sebagai nelayan dengan rincian 2.573.300 jiwa sebagai nelayan dilaut (Data Statistika Perikanan Tangkap Indonesia, 2005). Dari luasan wilayah tersebut, potensi lestari untuk perikanan tangkap Indonesia ialah sebesar 6,04 juta ton/tahun hal tersebut dilihat berdasarkan data produktifitas perikanan Indonesia pada tahun 2017 (KKP, 2018).

Kapal ikan merupakan salah satu aspek penting dalam operasi penangkapan ikan, karena merupakan salah satu unit teknis yang menentukan keberhasilan operasi penangkapan ikan. Jumlah kapal ikan yang ada di Indonesia khususnya untuk daerah Jawa Timur ialah 3450 unit untuk kapal motor ukuran 10 - 20 GT, 2721 unit untuk kapal motor ukuran 20 - 30 GT, 43 unit untuk kapal motor ukuran 30 - 50 GT, 21 unit untuk kapal motor ukuran 50 - 100 GT dan 8 unit untuk kapal motor ukuran 100 - 200 GT (SIDATIK, 2012). Keberhasilan operasi penangkapan dilihat dari seberapa banyak hasil tangkapan yang dibawa oleh kapal saat kembali ke pelabuhan, oleh karena itu kemampuan kapal ikan untuk menampung hasil tangkapan menunjukkan besar kecilnya kapasitas usaha penangkapan ikan yang digunakan.

Untuk menentukan skala suatu usaha penangkapan ikan dapat dilihat dari besar dan kecilnya kapasitas kapal ikan yang digunakan, hal ini bisa diketahui dari ukuran *Gross Tonnage* (GT) kapal. GT merupakan gambaran kapasitas dan

daya muat kapal yang merupakan acuan untuk menghitung berbagai hal terkait dengan produktifitas dan kapasitas usaha penangkapan ikan, GT mempunyai kegunaan dalam berbagai penentuan kebijakan pengelolaan dalam perikanan tangkap di Indonesia, diantaranya PP RI No. 62 Tahun 2002, PP RI No.54 Tahun 2002, Kepmen Kelautan dan Perikanan No. KEP/60/MEN/2001 dan Kepmen Kelautan dan Perikanan No. KEP/38/MEN/2003. Dapat disimpulkan bahwa pengukuran GT kapal sangat penting dalam pengelolaan perikanan tangkap. Oleh karena itu, perhitungan GT kapal harus tepat dan juga teliti. Tujuan lain dari perhitungan GT kapal dalam kegiatan penangkapan yaitu setiap kapal memiliki batasan kapasitas yang akan berpengaruh terhadap keseimbangan kapal atau yang biasa disebut dengan stabilitas kapal.

Kementerian Perhubungan laut telah menetapkan metode untuk menghitung GT kapal yaitu dengan menggunakan metode perhitungan dalam negeri yang ditujukan kepada kapal dengan panjang $<$ (kurang dari) 24 m dan metode pengukuran internasional dengan panjang $>$ (lebih dari) 24 m (Peraturan Menteri Perhubungan, 2013). Hal tersebut sering kali memiliki hasil pengukuran yang berbeda, dapat dilihat dari perhitungan langsung saat lapang dan perhitungan yang ada disurat ukur kapal.

Dapat di lihat dari zaman yang semakin canggih dan *modern* ini banyak cara yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, salah satunya yaitu menggunakan pendekatan *modeling* yang dibantu oleh komputer yaitu menggunakan aplikasi *Maxsurf*. *Maxsurf* ialah aplikasi arsitektur perkapalan yang spesifikasinya mencakup permodelan lambung, stabilitas, gerakan dan prediksi tahanan, permodelan struktural, serta ekspor ke detail kapal (Bentley, 2016). Spesifikasi lain dari aplikasi ini adalah pada permodelan lambung kapal yang dapat dilakukan perhitungan hidrostatis pada lambung yang dimodelkan, dimana perhitungan tersebut akan menghasilkan nilai Koefisein Blok (Cb).

Kemampuan dari aplikasi ini dapat diterapkan pada kapal kapal perikanan untuk mengetahui nilai C_b , sehingga dapat mempermudah perhitungan GT kapal dengan menggunakan metode pendekatan *modeling* pada kapal ikan.

PPP (Pelabuhan Perikanan Pantai) Mayangan merupakan pelabuhan tipe C atau kelas III yang terletak di kecamatan Mayangan, Probolinggo Jawa Timur. Kegiatan yang berada di PPP Mayangan yaitu kegiatan perekonomian yang berbasis perikanan yang dilakukan oleh nelayan, terutama perikanan tangkap (PIPP, 2018). Armada kapal perikanan yang berada di Kota Probolinggo ialah kapal cantrang, kapal *purse seine* dan kapal rawai, untuk jumlah armada kapal *purse seine* yaitu sebanyak 98 unit (PPP Mayangan, 2017). Dengan jumlah kapal *purse seine* sebanyak 98 unit di Kota Probolinggo dapat diambil beberapa kapal atau sebagian kapal sebagai *sample* pengerjaan pada aplikasi *Maxsurf* untuk mengetahui nilai C_b kapal, nilai C_b kapal tersebut yang dapat digunakan sebagai acuan perhitungan GT kapal ikan.

Mengingat besarnya pengaruh GT kapal bagi para nelayan dan *stakeholder* terkait dengan data ukuran GT kapal, maka perlu dilakukan kajian tentang pengukuran GT kapal ikan secara lebih presisi. Pengukuran ulang GT kapal ikan yang akan dilakukan di PPP Mayangan pada kapal *purse seine*. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pengukuran GT kapal ikan dengan bantuan sebuah aplikasi yang akan menghasilkan nilai koefisien yang nantinya digunakan untuk menghitung GT kapal ikan.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik kapal ikan tradisional dengan alat tangkap *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Probolinggo ?

2. Bagaimana metode pengukuran GT kapal ikan tradisional dengan permodelan dibantu dengan komputer pada alat tangkap *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Probolinggo ?
3. Berapa ukuran Cb sebagai koefisien penentu besarnya GT kapal *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Probolinggo ?
4. Berapa selisih hasil pengukuran GT kapal ikan secara manual dengan permodelan di bantu komputer pada kapal *Purse seine* di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Probolinggo ?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui karakteristik kapal ikan tradisional dengan alat tangkap *purse seine* yang ada di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Probolinggo
2. Untuk mengetahui metode pengukuran GT kapal ikan tradisional dengan permodelan komputer pada kapal *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Probolinggo
3. Untuk mengetahui ukuran Cb sebagai koefisien penentu besar GT kapal *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Probolinggo
4. Untuk mengetahui selisih hasil pengukuran GT kapal ikan secara manual dengan permodelan dibantu komputer pada kapal *purse seine* di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Probolinggo

1.4 Kegunaan

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan informasi bagi semua pihak untuk membantu dalam mengidentifikasi GT kapal ikan tradisional yang berbasis teknologi permodelan yang di bantu oleh komputer serta mengklarifikasi terkait dengan standart koefisien dalam perhitungan GT kapal ikan secara manual.

1.5 Tempat, Waktu/Jadwal Pelaksanaan

Penelitian skripsi ini akan dilaksanakan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Mayangan Probolinggo Jawa Timur sebagai tempat untuk mengambil data penelitian dan di Laboratorium Eksploitasi Sumberdaya Perikanan dan Kelautan sebagai tempat untuk mengolah data yang telah didapat dari lapang, yang akan dimulai pada minggu ketiga bulan Januari 2019 sampai minggu keempat bulan Februari 2019 dalam pengambilan data sampel penelitian. Kegiatan penelitian akan di laksanakan sesuai jadwal (Tabel 1).

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian Skripsi

Kegiatan	November			Desember				Januari				Februari				Maret				April				
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Pengajuan judul																								
Pengajuan dan konsultasi proposal																								
Pelaksanaan penelitian																								
Pengerjaan gambar																								
Penyusunan dan Konsultasi laporan																								

Keterangan  : Aktivitas Kegiatan Penelitian Skripsi

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kapal Perikanan

Kapal merupakan sarana angkutan yang digunakan untuk kegiatan ekonomi sebagai contoh yaitu kapal ikan. Kegiatan ekonomi selalu berkaitan dengan pajak, begitu juga dengan kapal akan selalu berkaitan dengan pajak kapal serta biaya yang dikeluarkan selama beroperasi. Apabila ukuran kapal semakin besar maka pajak yang dibebankan serta biaya yang digunakan untuk operasi juga akan semakin besar. Tonase kapal dianggap sebagai pemberi penghasilan pada kapal, sehingga pajak yang dibebankan pada sebuah kapal tergantung dari besar tonase kapal tersebut. Tonase digunakan juga sebagai penentu jumlah kru di dalam kapal (Ronald, *et al.* 2014).

Kapal ikan merupakan armada penangkapan yang digunakan oleh nelayan dari *fishing base* menuju ke *fishing ground* dan mengoperasikan alat tangkap namun kapal haruslah disesuaikan dengan alat tangkap yang dibawahnya serta lokasi penangkapan ikan. Keberhasilan suatu kapal penangkap ikan adalah apabila memenuhi 3 (tiga) faktor yaitu laik laut, laik Operasi, dan laik simpan. Laik laut sangatlah berpengaruh terhadap performa kapal dilaut sehingga desain kapal haruslah diperhatikan dan disesuaikan oleh kreteria kapal perikanan Indonesia (Arkam, *et al.* 2017).

2.2 Kapal Dengan Alat Tangkap *Purse Seine*

Kapal *Purse seine* termasuk jenis kapal *encircling* (melingkari) dan merupakan kapal yang digunakan untuk membawa alat tangkap *purse seine* yang menangkap ikan yang bersifat *schooling fish*. Oleh karena itu kapal harus memiliki kapasitas dukung yang besar dan sebagai kapal yang membawa alat tangkap yang diperasikan dengan cara dilingkari maka kestabilan sangat penting.

Menurut Fyson (1985) bahwa *purse seine* umumnya memiliki hasil tangkapan dalam jumlah banyak sehingga perlu dirancang agar memiliki kapasitas daya muat yang tinggi.

2.2.1 Alat Tangkap *Purse Seine*

Pukat cincin (*purse seine*) adalah jaring yang umumnya berbentuk empat persegi panjang dan digunakan untuk menangkap gerombolan ikan permukaan (*pelagic fish*) yang digolongkan dalam kelompok jaring lingkaran. Berdasarkan standar klasifikasi alat penangkapan perikanan laut, pukat cincin (*purse seine*) termasuk dalam klasifikasi pukat cincin. Yustom (2009) menyatakan bahwa pukat cincin (*purse seine*) merupakan alat tangkap yang lebih efektif untuk menangkap ikan-ikan pelagis di sekitar permukaan air. Pukat cincin (*purse seine*) dibuat dengan dinding jaring yang panjang, dengan panjang jaring bagian bawah sama atau lebih panjang dari bagian atas. Dengan bentuk konstruksi jaring seperti ini, tidak ada kantong yang berbentuk permanen pada jaring pukat cincin (*purse seine*). Karakteristik jaring pukat cincin (*purse seine*) terletak pada cincin yang terdapat pada bagian bawah jaring (Sartika, *et al.* 2017).

Purse seine atau pukat cincin adalah alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis yang bergerombol. Alat tangkap tersebut dioperasikan pada malam hari. Salah satu hasil tangkapan ini adalah ikan layang. *Purse seine* terdiri dari beberapa lembar jaring yang digunakan untuk mengurung dan melingkari gerombolan ikan, baik ikan yang bergerak aktif maupun ikan yang sedang berkumpul diam disekitar rumpon atau lampu pemikat. Rumpon merupakan alat bantu yang digunakan dalam pengoperasian alat tangkap *purse seine* tersebut. Alat bantu tersebut berfungsi agar ikan-ikan tersebut berkumpul disekitar rumpon tersebut (Tanjaya, 2011).

2.2.2 Konstruksi dan Cara Pengoperasian *Purse Seine*

Purse Seine terdiri dari badan jaring, kantong, selvedge, pelampung, pemberat, tali ris atas, tali ris bawah, tali kerut dan cincin-cincin. Alat tangkap *purse seine* ini berbentuk trapesium dengan panjang rata-rata jarring *purse seine* Gardan yaitu 400 m. Ketebalan benang jarring bagian serampat bawah dan atas lebih tebal agar tidak putus, karena untuk menahan beban tarikan ketika pengangkatan jarring ke atas kapal. Tali ris atas terdiri dari tali pelampung dan tali penguat ris atas, sedangkan tali ris bawah terdiri dari tali pemberat dan tali penguat ris bawah. Bagian kantong dari alat tangkap ini terbagi menjadi 3 bagian. Letak kantongnya berada di pinggir alat tangkap dan lebar jarring bias mencapai 60 m. Jenis bahan alat ini adalah PA (*polyamide*) untuk bagian jaringnya, tali temali berjenis bahan PE (*polyethylene*), pelampung berbahan PVC (*polyvinyl chloride*), pemberat bahannya adalah timah hitam berbentuk melinjo, dan cincinnya terbuat dari kuningan. Jarak antar pelampungnya adalah 15 cm, jarak antar pemberatnya adalah 8-9 cm, dan jarak antar cincin adalah 3 m. Pelampung tanda yang digunakan dalam pengoperasian *purse seine* ialah berbentuk bola dengan jumlah 2 buah (Pratama, *et al.* 2016).

Pada umumnya *Purse Seine* menggunakan 2 kapal, dimana terdiri dari satu kapal utama atau kapal jaring dan satu kapal jonshon. Pada kapal jaring tersebut jumlah ABK berkisar 20 orang yang masing-masing bertugas menarik pemberat, menarik pelampung, menarik jaring, memantau pergerakan ikan dan juga sebagai juru mudi (nahkoda), kapal ini bertugas untuk membawa jaring dan menebarkan jaring dan melingkarkan jaring pada gerombolan ikan yang akan menjadi sasaran penangkapan. Sedangkan untuk kapal jonshon jumlah ABK yang berada pada kapal ini berkisar antara 4-5 orang yang bertugas menarik tali kolor serta mengambil ikan hasil tangkapan, kapal ini bertugas untuk menarik tali kolor dan juga untuk membawa ikan hasil tangkapan. Cara operasi penangkapan

Purse Seine 2 kapal ini yaitu kapal jaring yang bertugas menebar jaring pada tempat yang telah menjadi sasaran penangkapan ikan kemudian melingkarkan jaring sampai pada tempat kapal jonsjon berhenti dan kedua kapal saling melemparkan tali, kemudian kapal jonsjon menarik tali kolor sampai bagian bawah jaring tersebut menutup atau mengerucut lalu jarring akan di angkat dan ikan-ikan yang telah tertangkap dalam jaring kemudian di ambil dan di tempatkan pada kapal jonsjon. Sedangkan jaring tersebut kembali diletakkan di kapal utama dan jika di kapal jonsjon kelebihan muatan maka sisa ikan yang tidak dapat tertampung akan di tempatkan di kapal jaring (Annisa, *et al.* 2013).

2.2.3 Hasil Tangkapan *Purse Seine*

Potensi sumberdaya ikan di Kota Probolinggo melimpah dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Ikan-ikan yang tertangkap oleh nelayan akan di jual di TPI yang ada di PPP Mayangan. Ikan hasil tangkapan alat tangkap *purse seine* yang banyak terdapat di PPP Mayangan adalah jenis Ikan Layang (*Decapterus pusailus*), Ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*), Ikan Selar Bentong (*Selar crumenophthalmus*), Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*), dan Ikan Barakuda (*Sphyraena barracuda*). Jumlah ikan yang didaratkan oleh alat tangkap *purse seine* pada tahun 2016 yaitu Ikan Layang (*Decapterus pusailus*) sebesar 972.162 Kg, Ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*) sebesar 452.253 Kg, Ikan Selar Bentong (*Selar crumenophthalmus*) sebesar 168.425 Kg, Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) sebesar 105.592 Kg, dan Ikan Barakuda (*Sphyraena barracuda*) sebesar 92.531 Kg (Zakaria, *et al.* 2017).

2.3 Terminologi

2.3.1 Dimensi Utama Kapal

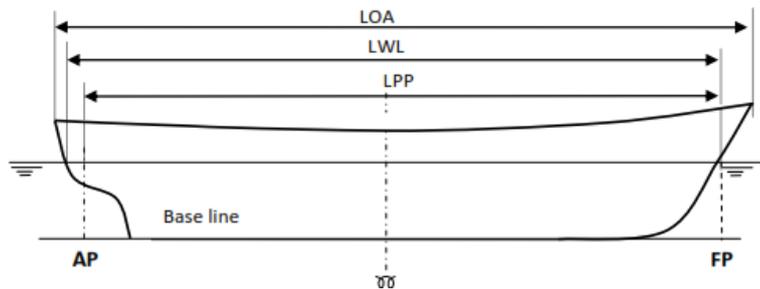
Ukuran utama kapal meliputi panjang, lebar dan juga tinggi kapal. Untuk panjang kapal di bagi menjadi beberapa katagori yaitu, *Length Over All* (LOA)

adalah panjang keseluruhan kapal yang diukur secara horizontal antara ujung linggi haluan (terujung) dan linggi buritan. *Length Between Perpendicullar* (LBP) adalah panjang kapal yang diukur antara dua garis tegak atau jarak horisontal antara garis tegak buritan atau *After Perpendicular* (AP) dan garis tegak haluan atau *Fore Perpendicular* (FP). *After perpendicular* atau garis tegak belakang ialah garis tegak antara perpotongan linggi buritan dengan poros kemudi (*rudder*), sedangkan *fore perpendicular* atau garis tegak haluan adalah garis tegak perpotongan linggi haluan dengan sarat air pada muatan penuh. *Length of Water Line* (LWL) adalah panjang yang diukur pada garis air muatan penuh, yaitu antara linggi haluan dan linggi buritan pada sarat air penuh (Gambar 1). Lebar kapal atau *breadth* (B) yaitu lebar terbesar diukur pada bidang tengah kapal di antara dua sisi dalam kulit kapal (kapal baja atau kapal yang terbuat dari logam lainnya). Tinggi Geladak atau *Depth* atau *Height* (D, H) yaitu jarak tegak yang dapat diukur pada bidang tengah kapal, dari atas lunas sampai sisi atas balok geladak pada sisi kapal. Sarat air atau *Draft* atau *Draught* (T,d) yaitu jarak tegak diukur dari sisi atas lunas sampai permukaan air saat muatan penuh (Gambar 2) (Ronald, et al. 2014).

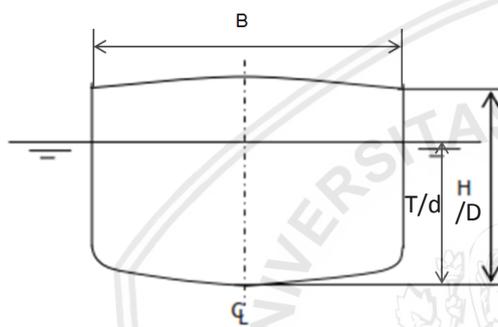
Pengukuran bagian utama kapal yang akan digunakan sebagai parameter dalam menghitung GT kapal yaitu bangunan bawah dek dan bangunan atas dek. Untuk bangunan bawah dek meliputi panjang (L) yaitu panjang yang diukur dari ujung buritan hingga bagian ujung ruang tersekat haluan, lebar (B) yaitu lebar yang diukur pada bagian tengah kapal yang paling lebar dan diukur dari sisi kanan ruang sampai sisi kiri ruang yang tersekat, dalam (D) yaitu tinggi yang diambil pada bagian tengah kapal dan diukur dari ruang tersekat dek terendah sampai bagian badan kapal terbawah. Untuk bangunan atas dek (superstruktur) yaitu panjang (l) diukur dari depan ruang tersekat sampai bagian belakang ruang tersekat bangunan diatas kapal, lebar (b) diukur dari sisi kanan sampai sisi kiri

repository.ub.ac.id

ruang tertutup, tinggi (t) diukur dari ruang tersekat atap sampai ruang tersekat lantai (Revol, 2013).



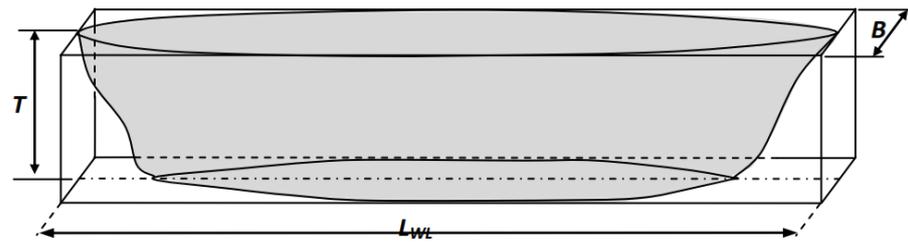
Gambar 1. Pengukuran Panjang Kapal



Gambar 2. Pengukuran Lebar dan Tinggi

2.3.2 Koefisien Balok (C_b)

Koefisien bentuk adalah koefisien yang menggambarkan karakteristik kapal (besar, kecil, langsing atau gemuk, cepat atau lambat) dengan membandingkan bentuk badan kapal dan suatu persegi panjang ataupun kotak. Koefisien bentuk terdiri dari koefisien garis air (water plan area coefficient, C_w), koefisien gading besar (midship coefficient, C_m), koefisien blok (block coefficient, C_b) koefisien prismatic memanjang (C_p), koefisien prismatic tegak (Vertical Prismatic Coefficient, C_{pv}). Koefisien blok adalah perbandingan volume karena kapal dengan volume balok yang terendam ke dalam air (Gambar 3).



Gambar 3. Koefisien Balok

$$C_b = \frac{\text{Volume Displasemen}}{L_{wl} \times B \times T}$$

Dari harga C_b dapat dilihat apakah bentuk badan kapal mempunyai bentuk yang ramping atau gemuk. Pada umumnya kapal cepat mempunyai harga C_b yang rendah dan sebaliknya kapal-kapal lambat mempunyai harga C_b yang besar. Pada umumnya harga C_b berada antara 0,20 – 0,84, di mana batas terendah dijumpai pada kapal-kapal layar, sedangkan batas terbesar dijumpai pada kapal-kapal tanker dan kapal-kapal sungai (Ronald, *et al.* 2014).

2.3.3 Gross Tonnage (GT)

GT merupakan besarnya jumlah ruangan tertutup yang dianggap kedap air didalam kapal ikan. Sehingga jumlah besaran volume kapal ikan atau *tonnage* kapal ikan yang dinyatakan dalam satuan *Register Tonnage* yang merupakan GT, sedangkan *Net Tonnage* (NT) merupakan muatan bersih. Ada 3 metode pengukuran GT kapal yaitu pengukuran dalam negeri, pengukuran Internasional dan pengukuran khusus. Metode pengukuran dalam negeri sebagaimana dilakukan untuk pengukuran dan penentuan tonase kapal yang berukuran panjang kurang dari 24 m, metode pengukuran internasional dilakukan untuk pengukuran dan penentuan tonase kapal yang berukuran panjang 24 m atau lebih, sedangkan metode pengukuran khusus dilakukan untuk pengukuran dan penentuan tonase kapal yang akan melewati terusan tertentu.

Keputusan Presiden No.5 tahun 1989, menyatakan bahwa pengukuran tonase kapal yang ukuran panjangnya <24 m mengikuti petunjuk secara nasional. Pengukuran tonase kapal ikan di Indonesia mengikuti rumusan $GT = Volume$ ruang tertutup x *Register Ton* (RT) dimana $RT = 0,353$ (Suhariyanto dan Zarochman, 1999). Untuk kapal yang berukuran panjang ≥ 24 m mengikuti petunjuk pengukuran secara internasional. Suzuki (1980) menyatakan bahwa berdasarkan konversi internasional tentang pengukuran kapal (*International Convention on Tonnage Measurement of Ship*) kapal dengan ukuran panjang ≥ 24 m, GT dihitung berdasarkan rumus $GT = V \times K$ dimana V adalah *volume* semua ruang tertutup (di atas dan di bawah dek) dalam satuan m^3 dan $K = 0,2 + 0,02 \text{ Log}_{10} V$. *Volume* ruang tertutup dibawah dek dapat dihitung dengan pendekatan koefisien bentuk kapal dalam hal ini koefisien balok (C_b) berdasarkan rumusan dalam Nomura dan Yamazaki (1977) yaitu $V = L \times B \times D \times C_b$ dimana L = panjang, B = lebar, D = tinggi dek dan C_b = koefisien balok kapal sampai dek (Revol, 2013).

Tonase kapal adalah volume kapal yang dinyatakan dalam tonase kotor (*gross tonnage* / GT) dan tonase bersih (*net tonnage* / NT). *Gross Tonnage* (GT) adalah satuan total volume kapal yang diukur berdasarkan ukuran-ukuran utama kapal baik diatas dek / geladak maupun dibawah dek (Permenhub No.8 Th.2013). menurut *International Convention on Tonnage Measurement of Ship* (1969), *gross tonnage* (GT) adalah besaran yang menggambarkan volume bangunan di atas dek dan bangunan di bawah dek serta merupakan ukuran kapal secara keseluruhan dengan memperhitungkan jumlah isi semua ruangan-ruangan tertutup (Sudjasta, *et al.* 2018).

2.4 Hidrostatik Kapal

Kurva hidrostatik adalah kurva yang menggambarkan dari sebuah kapal mengenai sifat sifat karakteristik badan kapal. Fungsi lengkung hidrostatik yaitu untuk mengetahui sifat sifat badan kapal yang tercelup didalam air atau dengan kata lain untuk mengetahui sifat *carene*. Cara paling umum untuk menggambarkan lengkungan lengkungan hidrostatik adalah dengan membuat dua sumbu saling tegak lurus. Sumbu mendatar adalah garis dasar kapal (*baseline*) sedangkan garis vertikal menunjukkan sarat tiap *water line* yang dipakai sebagai titik awal pengukuran lengkungan hidrostatik (Manik dan Eko, 2008).

Menurut Samuel (2014), Kurva hidrostatik digambar sampai sarat penuh dan tidak berlaku pada kondisi kapal trim. Komponen komponen yang terdapat pada lengkung hidrostatik adalah :

1. Lengkung luas garis air (A_w)
2. Lengkung luas permukaan basah (WSA)
3. Lengkung bagian midship (MSA)
4. Lengkung letak titik berat garis air terhadap penampang bagian tengah kapal
5. Lengkung letak titik tekan garis air terhadap penampang tengah kapal
6. Lengkung letak titik tekan garis air terhadap *keel* (KB)
7. Lengkung momen inersia melintang garis air (I)
8. Lengkung momen inersia memanjang garis air (IL)
9. Lengkung letak metasentra melintang (KM)
10. Lengkung letak metasentra memanjang (KM_L)
11. Lengkung koefisien balok (C_b)
12. Lengkung koefisien garis air (C_w)
13. Lengkung koefisien gading besar (C_m)
14. Lengkung koefisien prismatic mendatar (C_p)

15. Lengkung ton per 1 centimeter (TPC)
16. Lengkung perubahan *displacement* karena kapal mengalami trim buritan sebesar 1 centimeter (DDT)
17. Lengkung momen untuk mengubah trim 1 centimeter (MTC)

2.5 Metode Pengukuran

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 8 tahun 2013, metode pengukuran kapal dibagi menjadi dua yaitu metode pengukuran dalam negeri dan metode pengukuran Internasional.

2.5.1 Metode Pengukuran Dalam Negeri

Metode pengukuran dalam negeri digunakan untuk kapal dengan ukuran < (kurang dari) 24 m. Tonase kotor (GT) diperoleh dari mengalikan faktor yang besarnya 0.25 dengan jumlah *volume* (V) dari *volume* ruang bawah geladak (V1) dan *volume* ruang atas geladak yang tertutup (V2), atau dalam rumus ditulis sebagai berikut :

1. *Volume* (V) :

Volume dibawah geladak (V1) :

$$V_1 = L \times B \times D \times C_b$$

Volume di atas geladak (V2) :

$$V_2 = L \times B_{\text{rata-rata}} \times H_{\text{rata-rata}}$$

$$V = V_1 + V_2$$

2. Tonase kotor (GT)

$$GT = 0,25 \times V$$

Keterangan :

Nilai faktor (F) ditentukan menurut bentuk dan jenis kapal sebagai pengganti nilai

C_b yaitu :

- 1) 0,85 digunakan bagi kapal dengan bentuk dasar rata, secara umum untuk kapal tongkang
- 2) 0,70 digunakan kapal dengan bentuk dasar agak miring dari tengah ke sisi kapal, secara umum untuk kapal motor
- 3) 0,50 digunakan kapal yang tidak termasuk golongan a dan b, secara umum digunakan bagi kapal layar atau kapal layar motor

2.5.2 Metode Pengukuran Internasional

Metode pengukuran Internasional digunakan untuk kapal dengan ukuran > (lebih dari) 24 m. Tonase Kotor (GT) diperoleh dari mengalikan faktor dengan jumlah volume ruangan di bawah geladak ukur dan ruangan – ruangan bangunan atas atau dalam rumus ditulis :

$$GT = K1 \times V$$

Keterangan :

V = Jumlah volume ruang di bawah geladak ukur dan ruangan – ruangan bangunan atas

$$K1 = 0.2 + 0.02 \log 10 V$$

2.6 Permodelan di Bantu Komputer

Permodelan kapal yang dibantu dengan komputer ialah memodelkan kapal asli yang berada dilapang dengan menggunakan bantuan aplikasi *Maxsurf* dan juga aplikasi *autocad*.

2.6.1 Maxsurf

Maxsurf adalah suatu sistem pemodelan berbasis *surface* 3-D (*three-dimensional surface modelling system*) yang sangat handal untuk penggunaan di bidang *marine design*. Maxsurf memiliki kemampuan *multiple surface* yang memungkinkan sejumlah permukaan dapat digunakan untuk memodelkan

berbagai macam desain untuk lambung kapal. *Surface* dalam Maxsurf didefinisikan sebagai posisi dari satu *set control point* untuk digeser, membuat *surface* yang dapat dimanipulasi menjadi bentuk yang diinginkan sesuai dengan desain yang akan dibuat (Santoso, *et al.* 2017).

Pemodelan basis ship, dari data yang diperoleh berupa lines plan dilakukan pemodelan kembali pada maxsurf pro yang nantinya akan digunakan sebagai basis ship / kapal acuan dalam optimasi ukuran utama kapal. Pemodelan perhitungan, selain pemodelan basis ship dilakukan juga pemodelan untuk perhitungan perancangan kapal yang nantinya akan digunakan untuk menghitung data yang diperoleh dari basis ship yang telah divariasi dan juga dibuat interface dari input data dan rekapitulasi dari hasil optimasi ukuran utama kapal (Andrianto, 2013).

2.6.2 AutoCad

Autocad adalah *software* atau perangkat lunak komputer yang digunakan untuk menggambar, baik itu 2 dimensi ataupun 3 dimensi. Perangkat lunak ini dikembangkan oleh *Autodesk, Inc* dan perangkat lunak ini dapat dioperasikan pada sistem operasi *windows*, *mac os* dan *android*. *Autocad* memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan penggambaran secara konvensional/ manual yaitu gambar yang dihasilkan mempunyai kualitas jauh lebih baik karena gambar hasil *autocad* lebih rapi dan presisi; gambar desain yang dihasilkan mempunyai tingkat akurasi tinggi karena *autocad* mempunyai tingkat presisi hingga tiga belas digit sehingga gambar memiliki ketepatan ukuran yang sangat baik; skala gambar yang fleksibel karena mampu mencetak gambar desain dengan jenis skala yang variatif; gambar yang dihasilkan juga dapat disimpan dengan cara yang sangat mudah (Bayu, 2016).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi :

a. Meteran

Meteran merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur dimensi utama pada kapal ikan tradisional yang meliputi panjang, lebar, tinggi dan ukuran lain yang menjadi data penting untuk diolah.

b. Kamera

Kamera digunakan untuk mendokumentasikan objek penting yang dianggap perlu saat penelitian, seperti mendokumentasikan kapal ikan tradisional, peralatan yang ada di kapal dan lainnya.

c. Alat tulis

Alat tulis digunakan untuk mencatat data data hasil pengukuran kapal ikan tradisional dan semua informasi penting pada saat pengambilan data di lapang.

d. Benang dan Pemberat

Digunakan sebagai alat bantu mengukur bagian yang susah untuk diukur dengan menggunakan meteran.

e. Laptop

Laptop merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk membantu mengolah data dan memodelkan kapal ikan tradisional. Laptop yang digunakan merupakan laptop yang sudah ter-*install* aplikasi *Maxsurf* dan *Autocad*.

3.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi :

a. Foto Kapal Ikan Tradisional

Foto kapal ikan tradisional yang akan digunakan sebagai bahan penelitian adalah foto kapal ikan tradisional yang ada di Probolinggo dimulai dari foto tampak depan, tampak belakang, dan tampak samping. Foto tersebut akan digunakan untuk memodelkan kapal ikan pada aplikasi *Maxsurf* dengan cara digambar ulang (*redrawing*).

b. Hasil Pengukuran Dimensi Kapal Ikan

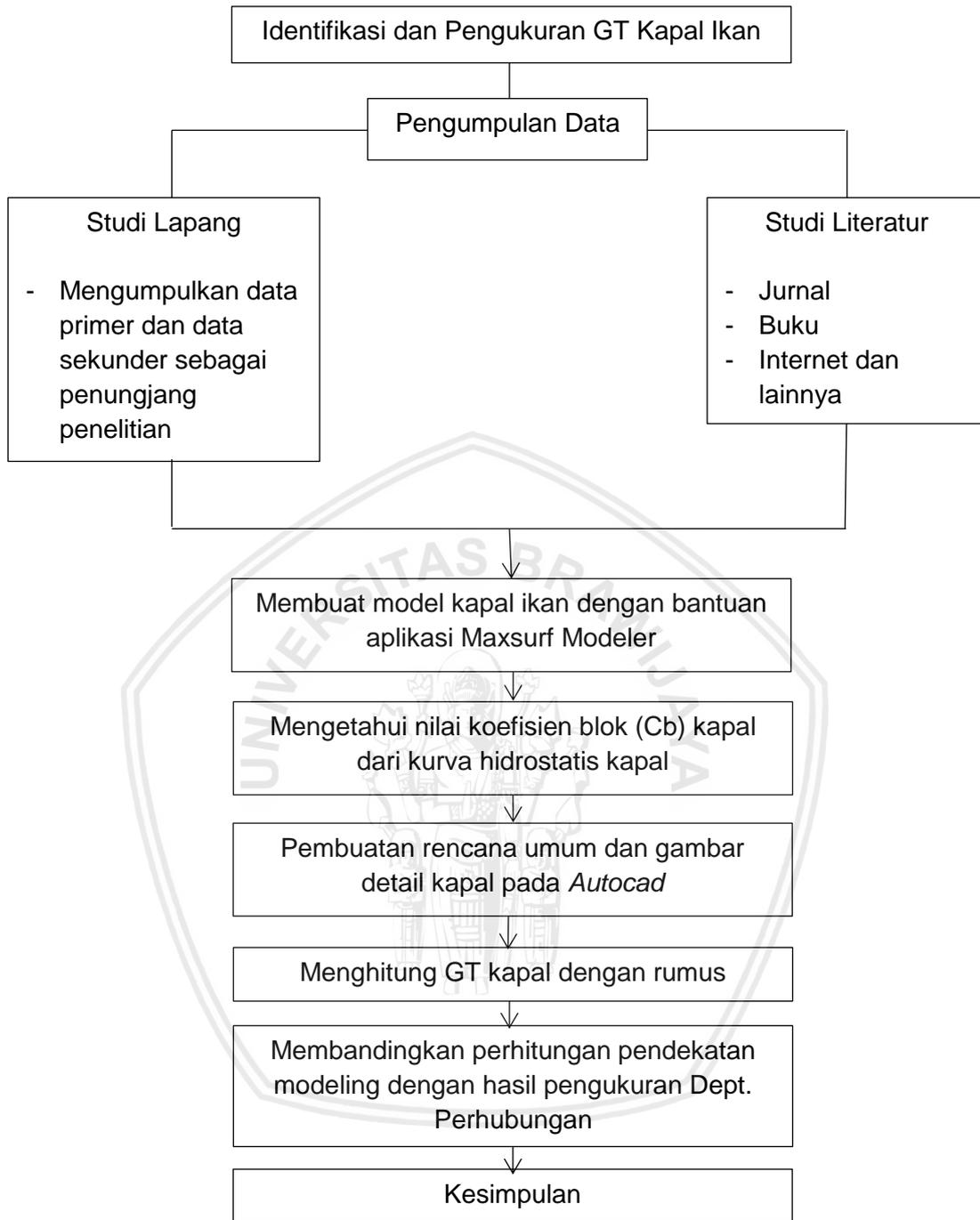
Hasil dari pengukuran kapal ikan tradisional di Probolinggo digunakan sebagai *input* data ukuran panjang, lebar, dan kedalaman atau tinggi saat memodelkan kapal pada aplikasi *maxsurf*. Data hasil pengukuran lebar kapal dari bagian paling belakang sampai bagian paling depan digunakan untuk menentukan lebar kapal pada saat proses permodelan.

c. Surat Ukur Kapal Ikan Tradisional

Data dari surat ukur kapal ikan tradisional digunakan sebagai data pembandingan hasil pengukuran maupun hasil perhitungan tonase dengan input C_b dari hasil permodelan sebagai pengganti nilai f .

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur yang akan digunakan dalam penelitian merupakan langkah kesinambungan dalam sebuah penelitian, prosedur penelitian ini menjadi panduan dalam melakukan sebuah penelitian. Berikut adalah prosedur dalam penelitian (Gambar 4) :



Gambar 4. Skema Prosedur Penelitian

Pada penelitian tentang indentifikasi dan perhitungan GT kapal ikan dimulai dari pengumpulan data yang dibagi menjadi dua yaitu studi lapangan dan studi literatur. Pada pengumpulan data studi lapangan yaitu mengumpulkan data primer dan data sekunder sebagai data penunjang penelitian. Sedangkan

pengumpulan data pada studi literatur meliputi jurnal, buku, internet dan lainnya sebagai bahan referensi. Setelah pengumpulan data selanjutnya ialah membuat model kapal ikan dengan bantuan aplikasi *maxsurf* untuk mengetahui nilai dari koefisien blok (C_b) kapal dari kurva hidrostatis. Dilanjutkan dengan pembuatan rencana umum dan gambar detail pada aplikasi *autocad*, selanjutnya yaitu menghitung GT kapal dengan menggunakan rumus dan yang terakhir yaitu membandingkan perhitungan pendekatan *modeling* dengan hasil pengukuran departemen perhubungan yang tertera pada suat ukur kapal tersebut.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan kapal ikan tradisional yang berada di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Probolinggo dengan memodelkan menggunakan aplikasi *Maxsurf* dan *Autocad*. Permodelan pada aplikasi *Maxsurf* mempunyai tujuan untuk mengetahui data hasil hidrostatis kapal tersebut, dimana pada data hasil hidrostatis ini bisa mengetahui nilai dari koefisien bentuk yang didalamnya terdapat nilai dari koefisien blok (*block coefficient*). Nilai koefisien blok akan digunakan untuk menghitung *volume displacement* dari kapal dan berlanjut pada perhitungan tonase kapal ikan tradisional. Permodelan yang dilakukan di aplikasi *AutoCad* bertujuan untuk membuat gambar rencana umum dan gambar detail dari konstruksi kapal ikan. Tahapan penelitian ini akan dijelaskan seperti uraian dibawah ini :

3.3.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahapan awal dalam pengerjaan skripsi ini adalah dengan mengidentifikasi permasalahan. Perlu adanya perumusan masalah yang nantinya akan diselesaikan selama pengerjaan skripsi. Hal ini digunakan untuk mempermudah penulis dalam melakukan analisa masalah.

3.3.2 Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mempelajari berbagai macam teori yang mendasari penelitian ini. Studi literatur didapatkan dari berbagai sumber referensi seperti buku, jurnal, skripsi, internet dan referensi lainnya. Dasar teori yang digunakan sebagai penunjang keberhasilan penelitian ini ialah :

1. Karakteristik kapal ikan tradisional di Indonesia
2. Perhitungan matematis dan cara pengukuran dimensi kapal ikan
3. Konstruksi kapal ikan tradisional berbahan kayu
4. Pengukuran dan ketentuan perhitungan tonase kapal ikan
5. Buku manual dari aplikasi *Maxsurf* dan *Autocad*.

3.3.3 Studi Lapangan dan Pengumpulan Data

Studi lapangan dan pengumpulan data dilakukan di Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Probolinggo. Studi lapangan bertujuan untuk mengetahui secara langsung kondisi kapal ikan tradisional yang menjadi objek penelitian dan untuk mendapatkan data yang diperlukan. Data yang diperlukan pada penelitian ini meliputi :

1. Data Primer

- a. Dokumentasi kapal ikan tradisional di Probolinggo dari sisi depan, belakang dan samping.
- b. Ukuran utama kapal ikan tradisional yang meliputi panjang, lebar, tinggi dan sarat kapal dari pengukuran langsung di lapangan.
- c. Ukuran palka atau ruang muat dari kapal ikan tradisional.
- d. Ukuran detail konstruksi kapal ikan tradisional beserta foto.

2. Data Sekunder

- a. Data statistik armada kapal *purse seine* beserta hasil tangkapannya dari tahun ke tahun

- b. Surat ukur kapal ikan tradisional

3.3.4 Pembuatan Desain Permodelan Kapal Ikan Tradisional

Desain permodelan kapal ikan tradisional meliputi permodelan dengan membuat lambung kapal ikan tradisional menggunakan aplikasi *Maxsurf* dilanjutkan dengan menggunakan aplikasi *Autocad* untuk membuat gambar rencana garis, rencana umum dan gambar konstruksi.

A. Permodelan Kapal Ikan Tradisional Dengan Aplikasi *Maxsurf*

Permodelan kapal ikan tradisional dengan aplikasi *Maxsurf* dilakukan dengan cara *redrawing* (penggambaran ulang berdasarkan desai yang sudah ada). Permodelan yang dilakukan di *Maxsurf* dilakukan di tiga jendela, yaitu *plan* (tampak atas / bawah), *profile* (tampak samping), dan *body plan* (tampak depan / belakang). Permodelan diawali dengan memasukkan ukuran utama kapal yang akan didesain, setelah itu masuk pada masing – masing jendela untuk melakukan desai permodelan. Permodelan tampak atas adalah dengan menyesuaikan ukuran lebar (*offset*) dari bagian belakang atau buritan sampai bagian depan atau haluan kapal. Data yang diisikan pada *offset* adalah data hasil pengukuran dari lapang. Permodelan tampak samping dilakukan dengan meng-*import* foto hasil dokumentasi di lapang yang berupa tampak samping dari kapal ikan dan kemudian dilakukan *redrawing* begitu juga tampak depan atau tampak belakang. Ketika permodelan sudah selesai dilakukan sarat dari kapal yang telah dimodelkan dimasukkan sehingga data hidrostatis kapal bisa didapat dan dari data hasil hidrostatis juga akan di ketahui nilai koefisien blok (C_b) dari kapal yang telah dimodelkan.

B. Pembuatan Gambar Rencana Garis, Gambar Rencana Umum dan Gambar Konstruksi Kapal ikan tradisional pada Aplikasi *AutoCad*

Pembuatan rencana garis (*lines plan*) digambarkan dalam 3 bentuk gambar yaitu *sheer plan*, *body plan* dan *half breadth plan*. *Sheer plan* merupakan gambar rencana garis tampak samping pada bagian ini menggambarkan *buttock line*, *buttock line* merupakan garis penampang vertikal memanjang pada kapal. *Body plan* merupakan gambar rencana garis tampak depan dan belakang, pada bagian ini menggambarkan *station line*, *station line* merupakan garis penampang melintang sepanjang badan kapal dimulai dari bagian belakang (buritan) hingga bagian depan (haluan). *Half breadth plan* adalah gambar rencana garis tampak atas, pada bagian ini menampilkan garis air atau *water line*. Garis air merupakan penampang bidang *horizontal* memanjang kapal. Penampang *horizontal* memanjang dimulai dari bagian dasar kapal sampai dengan bagian sarat maksimum kapal atau *draft*.

Pembuatan gambar rencana umum dibagi menjadi 2 kelompok yaitu gambar rencana umum tampak atas dan gambar rencana umum tampak samping. Rencana umum tampak atas dibagi menjadi 2 gambar yaitu gambar tampak atas bawah geladak dan juga gambar tampak atas yang ada diatas geladak. Gambar tampak samping menggunakan 1 gambar yang menggambarkan kondisi atas geladak dan bawah geladak yang dilihat dari tampak samping. Dalam menggambar rencana umum memiliki acuan yaitu satu sampel kapal *purse seine* yang berada di Probolinggo.

Pembuatan gambar rencana konstruksi dibagi menjadi 3 kelompok yaitu gambar penampang konstruksi secara melintang, penampang konstruksi secara memanjang tampak samping dan penampang konstruksi memanjang tampak atas. Untuk gambar penampang konstruksi secara melintang dibagi menjadi 3 yaitu gambar penampang melintang bagian belakang, bagian depan dan bagian

tengah. Gambar rencana konstruksi secara memanjang tampak samping hanya digambar satu. Gambar rencana konstruksi penampang memanjang tampak atas di gambar satu hanya saja pada bagian sisi gambar konstruksi pada bagian bawah geladak dan bagian kanan merupakan konstruksi pada bagian atas geladak. Acuan yang digunakan ialah kapal *purse seine* yang berada di Probolinggo.

3.4 Metode Pengambilan Data

Dalam pengambilan data lapang yang berupa pengukuran dimensi kapal juga memerlukan pedoman, pedoman yang digunakan ialah Peraturan Menteri Perhubungan nomor 8 tahun 2013 yang isinya sebagai berikut :

3.4.1 Pengukuran Dimensi di Bawah Geladak

Pengukuran dimensi dibawah geladak menggunakan Peraturan Menteri Nomer 8 tahun 2013 aturan 2 berisi :

- a. Panjang kapal diukur dari jarak mendatar antar titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan
- b. Lebar kapal diukur dari jarak mendatar antar kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar
- c. Dalam kapal diukur dari jarak tegak lurus ditengah-tengah lebar bagian kapal yang terlebar dari sisi atas lunas.

3.4.2 Pengukuran dimensi Bangunan di Atas Geladak

Pengukuran dimensi bangunan di atas geladak menggunakan Peraturan Menteri Nomer 8 tahun 2013 aturan 3 berisi :

- a. Panjang dan lebar bangunan atas pada kapal kayu diukur sampai dengan permukaan kulit bagian luar bangunan kapal

- b. Tinggi bangunan atas diukur dari sebelah atas geladak sampai sebelah bawah geladak atasnya.

3.5 Metode Analisis Data

Simulasi komputasi yang menggunakan bantuan aplikasi komputer untuk perhitungan dan permodelan rancangan kapal. Permodelan geometris 3D dilakukan untuk dapat memudahkan analisa mengenai karakteristik kapal. Dengan menggunakan aplikasi *Maxsurf* untuk pembuatan bentuk permodelan kapal yang akan menghasilkan nilai dari hidrostatis kapal.

3.5.1 Identifikasi Kapal Ikan

Identifikasi kapal ikan dengan alat tangkap *purse seine* yaitu meliputi kegiatan penangkapan ikan dengan kapal *purse seine*, armada kapal ikan dengan alat tangkap *purse seine*, identifikasi kapal *purse seine*, dan konstruksi pada kapal *purse seine*. Pada kegiatan penangkapan ikan dengan kapal *purse seine* meliputi data statistik jumlah hasil tangkapan dari tahun ke tahun. Untuk armada kapal ikan dengan alat tangkap *purse seine* yaitu data statistik jumlah kapal dari tahun ke tahun. Identifikasi kapal *purse seine* meliputi identifikasi alat tangkap dimulai dari ukuran dan cara operasi, rencana umum jumlah muatan pada kapal *purse seine*, alat bantu penangkapan dan juga alat keselamatan kerja yang digunakan di kapal *purse seine*. Konstruksi kapal meliputi material kayu yang digunakan dan teknik pembuatan kapal.

3.5.2 Nilai Hidrostatis Kapal

Nilai hidrostatis kapal dihitung dengan bantuan aplikasi *Maxsurf*. Analisis dari nilai hidrostatis kapal yang digunakan pada penelitian ini meliputi hasil dari C_b kapal yang nantinya akan dijadikan faktor pengali pada perhitungan GT. Untuk mengitung C_b kapal perlu mengetahui luas kapal dan *volume displacemen*. Perhitungan dari luas kapal dan *volume displacemen*

menggunakan rumus simpson 1 sebagai rumus tetapan untuk perhitungan dasar. Persamaan dari analisis nilai hidrostatis kapal menggunakan persamaan seperti dibawah ini :

1. Luas Kapal (m²)

- Luas garis air (AWP)

$$AWP = 2 x \frac{1}{3} x h x (y_1 + 4y_2 + \dots + y_n)$$

- Luas gading terbesar (AM)

$$AM = 2 x \frac{1}{3} x h x (y_1 + 4y_2 + \dots + y_n)$$

Keterangan :

h : jarak tiap ordinat (m)

y : panjang ordinat (m)

2. Volume displacemen (∇) (m³)

$$\nabla = \frac{1}{3} x h x (AWP_1 + 4AWP_2 + \dots + AWP_n)$$

3. Displacement (Δ) (ton)

$$\Delta = \nabla \cdot \rho_{air\ laut}$$

4. Koefisien blok (Cb)

$$Cb = \frac{\nabla}{LWL x B x T}$$

Keterangan :

LWL : *Length of Water Line* / panjang garis air muatan penuh

B : *Beam* / lebar

T : *Draft* / sarat air

3.5.3 Perhitungan Nilai Cb dengan Analisis Statistik

Perhitungan nilai Cb dengan analisis statistik dilakukan dengan langkah sebagai berikut :



1. Perhitungan nilai Cb yang terdapat pada surat ukur kapal
2. Melakukan uji hipotesis satu populasi dengan langkah sebagai berikut :

- Menentukan hipotesis, yaitu :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

- Menentukan taraf nyata (α) yang digunakan adalah 5% dengan selang kepercayaan 95%
- Melakukan perhitungan uji-t dengan bantuan aplikasi *Minitab17* dengan persamaan :

$$t - hit = \frac{\mu - x}{s / \sqrt{n}}$$

Keterangan :

μ : rata – rata populasi

x : rata –rata sampel

s : standar deviasi sampel

n : jumlah sampel

- Pengambilan keputusan dengan membandingkan hasil dari *p-value* dan taraf nyata (α), jika Terima $H_0 = p\text{-value} > \text{taraf nyata } (\alpha)$ atau Tolak $H_0 = p\text{-value} < \text{taraf nyata } (\alpha)$

3.5.4 Gross Tonnage (GT) Kapal Ikan

Analisis pada GT kapal ikan tradisional dilakukan dengan membandingkan beberapa *sample* kapal ikan yang dihitung GT-nya menggunakan data Cb hasil permodelan dengan nilai GT yang ada di surat ukur kapal ikan tradisional. Perhitungan GT kapal ikan menggunakan rumus dengan panjang kapal yaitu < 24 m karena panjang kapal *purse seine* yang ada di Probolinggo memiliki panjang < 24 m, adapun rumusnya sebagai berikut :

- Volume dibawah geladak (V1)

$$V_1 = L \times B \times D \times C_b$$

- Volume di atas geladak (V2) :

$$V_2 = L \times B_{rata-rata} \times H_{rata-rata}$$

$$V = V_1 + V_2$$

- Perhitungan GT :

$$GT = 0.25 \times V$$

Keterangan :

L : *Lenght* / panjang

B : *Beam* / lebar

D : *Depth* / tinggi geladak

C_b : *Coefficient Block*

H : *Height* / tinggi

3.5.5 Persentase Selisih GT pada Surat Ukur dan GT dari Hasil Permodelan

Persentase selisih GT yang terdapat disurat ukur kapal dengan GT hasil permodelan kapan dihitung dengan persamaan berikut :

$$\%selisih\ GT = \frac{|GT\ permodelan - GT\ surat\ ukur|}{GT\ permodelan} \times 100$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum PPP Mayangan Probolinggo

Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan yang berada di kota Probolinggo merupakan pelabuhan perikanan satu satunya yang dimiliki oleh kota Probolinggo. PPP mayangan dikelola oleh UPT Pelabuhan dan Pengelolaan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan (P2SKP) Mayangan Probolinggo dibawah naungan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur. PPP Mayangan memiliki beberapa fasilitas sebagai penunjang kegiatan perikanan yang berlangsung di PPP Mayangan.

4.1.1 Letak Geografis PPP Mayangan Probolinggo

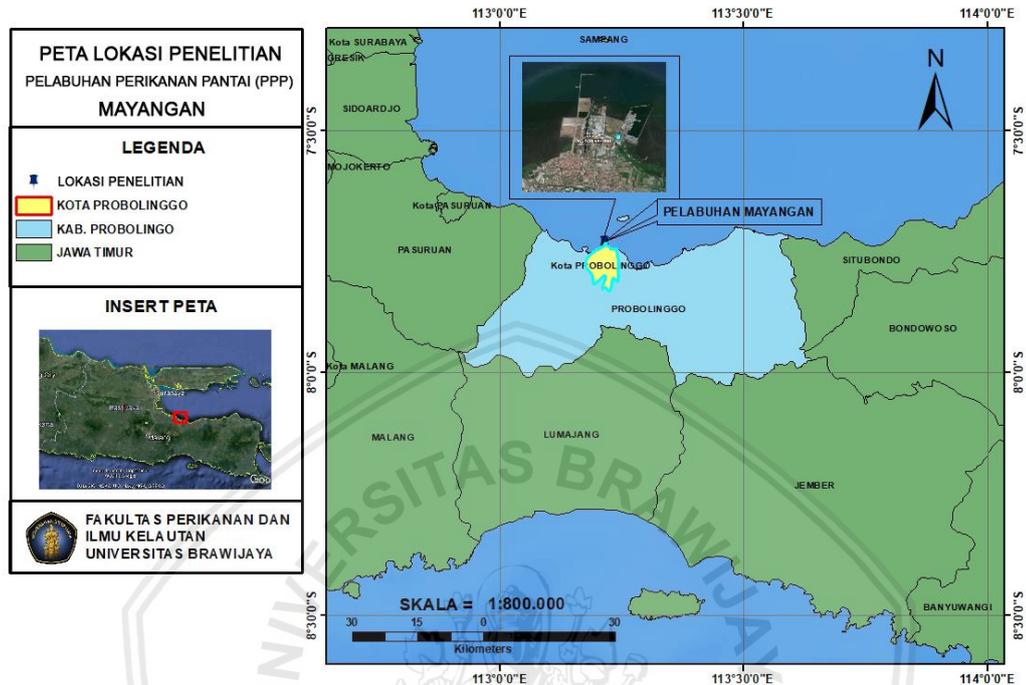
Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Mayangan merupakan salah satu pelabuhan perikanan di sebelah utara Jawa Timur. PPP Mayangan terletak di Jl. Pelabuhan Perikanan No.1 Kelurahan Mayangan, Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo. PPP Mayangan secara geografis terletak pada $7^{\circ}44'1''$ LS dan $113^{\circ}13'17''$ BT, dengan ketinggian kurang lebih 4 M dari permukaan laut. Lokasi pelabuhan terletak di sisi utara dari pusat kota (Gambar 5). Terletak 2 km dari pusat Kota Probolinggo, PPP Mayangan berada tepat pada jalur akses utama jalan pantai utara Pulau Jawa bagian Timur yang menghubungkan Kota Surabaya dengan Pulau Bali. PPP Mayangan disinggahi oleh kapl-kapal perikanan dari berbagai daerah yang melakukan penangkapan di perairan Laut Jawa. Selain nelayan setempat, kapal-kapal perikanan yang singgah berasal dari wilayah Lekok, Paiton dan Pulau Gili. Berikut batas – batas wilayah kecamatan Mayangan :

Sebelah Utara : Selat Madura

Sebelah Timur : Kecamatan Dringu Kabupaten Probolinggo

Sebelah Selatan : Kecamatan Kanigaran Kota Probolinggo

Sebelah Barat :Kecamatan Kademangan Kota Probolinggo



Gambar 5. Lokasi Penelitian

4.1.2 Fasilitas PPP Mayangan Probolinggo

Dalam mencapai tujuannya PPP Mayangan menerapkan berbagai cara diataranya menyediakan fasilitas pelabuhan yang mendukung operasional kapal perikanan, meningkatkan mutu dan kualitas hasil perikanan, meningkatkan pendapatan, kesejahteraan para nelayan, penyerapan tenaga kerja dan meningkatkan peran serta pelabuhan perikanan sebagai fasilitator pada sektor perikanan. Fasilitas PPP Mayangan Probolinggo terbagi menjadi 3 kelompok, yaitu fasilitas pokok yang merupakan fasilitas utama yang harus ada, fasilitas fungsional untuk memberikan pelayanan dan manfaat langsung yang diperlukan untuk kegiatan operasional, dan fasilitas penunjang yang merupakan fasilitas tambahan yang diperlukan untuk mendukung kegiatan. Fasilitas pokok meliputi *breakwater*, *revetment*, dermaga, kolam pelabuhan, alur pelayaran dan jalan.

Fasilitas fungsional meliputi Tempat Pelelangan Ikan (TPI), pasar ikan, tempat perbaikan jaring dan kantor administrasi pelabuhan. Fasilitas penunjang meliputi barak nelayan atau guesh house gedung serba guna, pos jaga, pos pelayanan terpadu, tempat ibadah dan kios nelayan.

4.2 Kegiatan Penangkapan di PPP Mayangan

Armada kapal serta jenis alat tangkap yang beragam di Kota Probolinggo membuat hasil tangkapan juga sangat beragam. Alat tangkap utama yang digunakan oleh para nelayan di Probolinggo yaitu cantrang, *purse seine* dan juga rawai dasar. Ketiga alat tangkap tersebut menghasilkan berbagai jenis ikan mulai dari ikan pelagis besar, pelagis kecil dan juga ikan ikan damersal lainnya. Jumlah hasil tangkapan pertahun dari ketiga alat tangkap tersebut sangatlah beragam terdapat yang mengalami kenaikan dan terdapat yang mengalami penurunan, hal tersebut terkadang disebabkan oleh faktor alam atau faktor cuaca yang tidak menentu. Cuaca yang tidak menentu mengakibatkan nelayan sulit untuk menentukan lokasi atau daerah penangkapan yang berakibat pada penurunan hasil tangkapan. Data hasil tangkapan ikan dari tahun 2013 hingga tahun 2017 dengan alat tangkap cantrang, *purse seine* dan juga rawai dasar dapat dilihat di tabel 2.

Tabel 2. Hasil Tangkapan di PPP Mayangan

Hasil Tangkapan di PPP Mayangan	Jumlah Tangkapan Kg/Tahun				
	2013	2014	2015	2016	2017
Cantrang	3,924,407	3,319,010	3,633,237	2,251,254	953,351
<i>Purse seine</i>	2,905,064	2,811,389	1,479,172	1,020,459	253,016
Rawai dasar	5,868,947	8,338,827	10,214,739	14,779,547	17,317,550

Sumber : Data *Monitoring* PPP Mayangan

Jumlah hasil tangkapan ikan atau banyak sedikitnya ikan yang didapatkan oleh para nelayan juga ditentukan oleh jumlah armada kapal yang berada di pelabuhan. Usaha Penangkapan ikan di Kota Probolinggo dapat dilakukan

secara optimal, karena telah terdapat Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) yang digunakan sebagai tempat untuk melakukan kegiatan perikanan ditambah lagi dengan adanya fasilitas yang dapat meningkatkan kegiatan perikanan. Hal tersebut memberi dampak yang baik bagi PPP Mayangan yaitu meningkatnya jumlah armada kapal penangkap ikan. Ukuran kapal yang masuk ke PPP Mayangan bervariasi mulai dari 5 GT hingga lebih dari 30 GT. Perkembangan jumlah serta ukuran armada kapal ikan dapat dilihat dalam kurun waktu lima tahun terakhir (tabel 3).

Tabel 3. Jenis Amada Kapal di PPP Mayangan

Jenis Armada	Jumlah Armada Unit / Tahun				
	2013	2014	2015	2016	2017
Kapal Motor					
* < 5 GT	1	0	3	0	3
* 6 - 10 GT	30	27	30	11	8
* 11 - 20 GT	42	29	40	49	52
* 21 - 30 GT	59	66	69	76	57
* > 30 GT	14	15	17	24	24
Perahu Motor Tempel	0	0	0	0	0
Perahu Tanpa Motor	0	0	0	0	0

Sumber : Data *Monitoring* PPP Mayangan

Dari jumlah armada kapal yang ada di Probolinggo, terdapat 3 jenis alat penangkap ikan yang beroperasi yaitu kapal cantrang, kapal *purse seine* dan kapal rawai dasar. Data tersebut di peroleh dari data laporan *monitoring* pelabuhan Mayangan yang dilaporkan setiap bulan. Jumlah kapal yang berada di tabel 4 merupakan jumlah kapal yang sebagian berada di PPP Mayangan dan sebagian juga terdapat di Pelabuhan Perikanan Paiton. Pada penelitian ini peneliti menggunakan kapal *purse seine* sebagai objek penelitian, jumlah kapal yang menggunakan alat tangkap *purse seine* sudah sangat berkurang. Jumlah *purse seine* yang ada saat penelitian hanyalah 6 kapal. Hal ini disebabkan banyak kapal *purse seine* di jual dan digunakan sebagai kapal cantrang, sehingga bentuk kapal *purse seine* dan kapal cantrang di probolinggo sangatlah

mirip yang menjadi pembeda ialah bangunan yang ada di atas *deck*. Data selengkapnya mengenai jumlah armada penangkapan beserta alat tangkap yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Jenis Alat Tangkap di PPP Mayangan

Jenis Alat Tangkap	Jumlah Alat Tangkap / Tahun				
	2013	2014	2015	2016	2017
Cantrang	106	102	100	87	73
<i>Purse Seine</i>	20	14	32	42	42
Rawai Dasar	18	20	25	31	27

Sumber : Data *Monitoring* PPP Mayangan

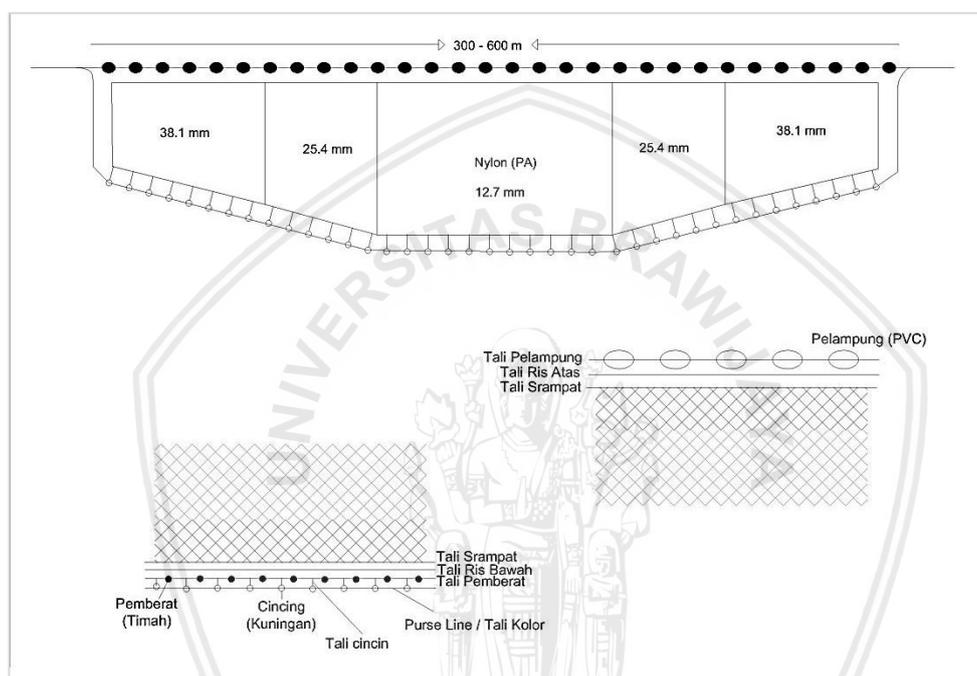
4.3 Alat Tangkap *Purse Seine* di PPP Mayangan

Alat tangkap yang berada diperairan Pantai Utara Jawa Timur termasuk kota Probolinggo didominasi oleh alat tangkap yang berguna untuk menangkap ikan pelagis dan juga ikan damersal seperti kapal *purse seine*, kapal cantrang, kapal *gill net*, kapal bubu dan lainnya. Dalam perkembangannya, *purse seine* menjadi alat tangkap utama untuk ikan pelagis dan memiliki peranan yang penting dalam mendukung perikanan di laut Jawa, hal ini terbukti dari 40% total pendaratan ikan di utara Jawa dihasilkan oleh *purse seine* (Zakaria, *et al* 2017).

4.3.1 Konstruksi *Purse Seine*

Alat tangkap *purse seine* pada dasarnya merupakan kelompok alat penangkap ikan berupa jaring yang berbentuk lembaran lembaran jaring yang digabungkan menjadi satu hingga membentuk kesatuan alat tangkap. Alat tangkap *purse seine* yang terdapat di Probolinggo memiliki ukuran yang beragam yakni panjang 450 m hingga 540 m, dengan lebar jaring 10 pcs atau 60 m dan 12 pcs atau 72 m. Bagian atas jaring diberi pelampung dengan tujuan agar mempunyai daya apung pada jaring. Pada bagian bawah terdapat pemberat agar jaring dapat tenggelam dan membuka pada saat dioperasikan di dalam air. Selain itu juga terdapat cincin-cincin atau *ring* yang digunakan sebagai tempat

tali untuk menarik jaring sehingga dapat mengurung gerombolan ikan dengan membentuk seperti kantong. Antar daerah pasti memiliki perbedaan konstruksi dan bentuk *purse seine* yang berbeda, hal ini disebabkan oleh keadaan perairan yang berbeda dan akhirnya nelayan memodifikasi alat tangkap *purse seine* sesuai dengan kebutuhan agar dapat memperoleh hasil tangkapan yang maksimal.

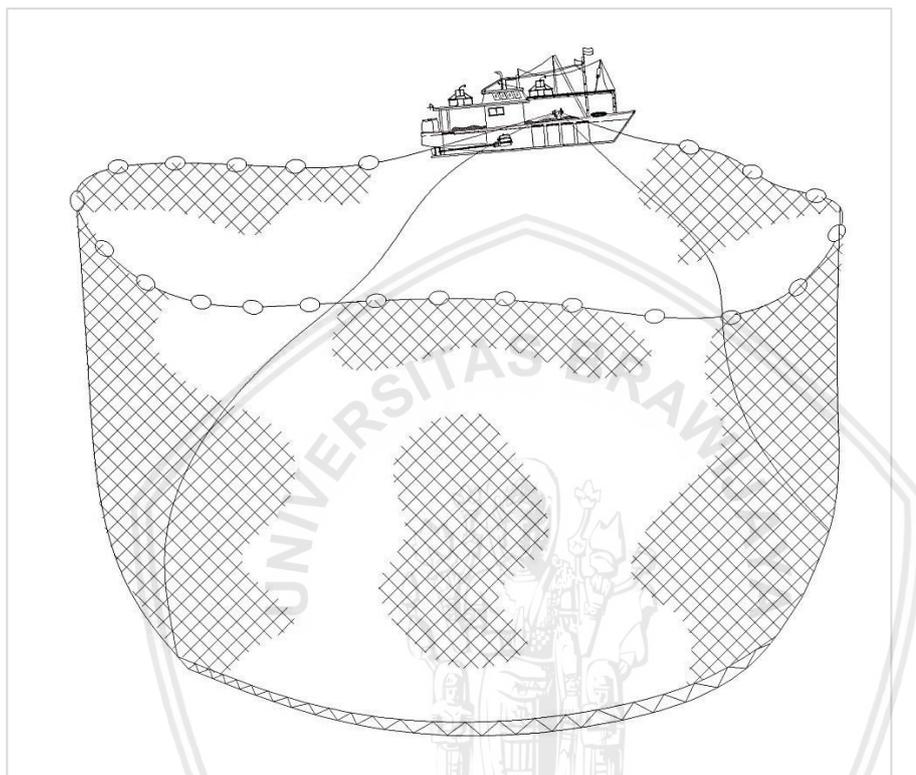


Gambar 6. Konstruksi Alat Tangkap *Purse Seine* Probolinggo

4.3.2 Pengoperasian Alat Tangkap

Teknik pengoperasian *purse seine* di kota Probolinggo adalah dengan *one boat system* (Gambar 7). Pengoperasian dilakukan pada waktu malam hari, dengan bantuan lampu sebagai alat penerangan. Lampu yang diletakkan ditengah laut dengan di beri batu besar sebagai pemberatnya. Lampu tersebut berfungsi sebagai pengumpul ikan yang ada diperairan, setelah ikan terkumpul lalu dilakukan *setting* dengan meletakkan ujung tali ris yang telah diberi pelampung dan lampu sebagai penanda untuk berputarnya kapal. Setelah jaring ditebar, kemudian dilakukan penarikan tali kolor dengan bantuan gardan yang

dihubungkan dengan mesin utama kapal. Operasi penangkapan dilakukan dengan 3 kali *setting*, setelah melakukan operasi penangkapan nelayan kembali ke Pelabuhan Mayangan, hasil tangkapan langsung dijual ke pedagang dengan harga yang telah disepakati tanpa melalui proses lelang.



Gambar 7. Alat Tangkap *Purse Seine*

4.3.3 Hasil Tangkapan

Keberhasilan operasi penangkapan ikan dengan alat tangkap *purse seine* salah satunya dipengaruhi oleh kecepatan kapal dalam melingkari gerombolan ikan atau pada saat proses *setting*, di samping itu terdapat beberapa faktor lain seperti ukuran kapal, ukuran alat tangkap, tenaga mesin, keahlian dan kecepatan ABK dalam menarik jaring serta densitas ikan yang ada di sekitar alat bantu rumpun dan lampu (Zakaria, *et al.* 2017). Potensi sumberdaya ikan di kota Probolinggo melimpah dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Ikan hasil tangkapan alat tangkap *purse seine* yang banyak terdapat di PPP Mayangan

adalah jenis ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*), ikan tembang (*Sardinella gibbosa*), ikan kembung (*Rastrelliger*), ikan lemuru (*Sardinella longiceps*), ikan layang (*Decapterus*), ikan layur (*Trichiurus lepturus*) dan ikan campuran lainnya. Produksi perikanan di kota Probolinggo mengalami kenaikan dan penurunan hal ini disebabkan oleh faktor jumlah armada kapal *purse seine* dan juga faktor cuaca pada saat melakukan proses penangkapan. Data jumlah hasil tangkapan kapal *purse seine* dimulai dari tahun 2013 hingga 2014 dapat dilihat ditabel 5.

Tabel 5. Hasil Tangkapan *Purse Seine* di PPP Mayangan

Hasil Tangkapan <i>Purse Seine</i>	Jumlah Tangkapan Kg/Tahun				
	2013	2014	2015	2016	2017
Tongkol	61,287	48,577	99,965	33,435	7,710
Tembang	312,778	357,491	283,728	399,833	45,188
Kembung	265,867	388,266	81,545	84,166	33,843
Lemuru	32,492	55,770	5,823	32,535	-
Layang	982,241	932,689	835,061	318,145	140,377
Layur	96,287	31,572	7,677	2,265	18
Campur	38,920	22,419	12,349	20,181	7,402

Sumber : Data *Monitoring* PPP Mayangan

4.4 Identifikasi Kapal *Purse Seine* di PPP Mayangan

Alat tangkap *purse seine* dikelompokkan menjadi 2 bagian berdasarkan ukurannya, yaitu *purse seine* kecil (*mini purse seine*) dan *purse seine* besar (*big purse seine*). Kapal *purse seine* yang berada di PPP Mayangan ialah kapal dengan ukuran 30 GT yaitu termasuk dalam *mini purse seine* dengan jaring berukuran berkisar 450 m hingga 540 m. Kapal *purse seine* yang berada di pelabuhan Mayangan memiliki ukuran panjang berkisar 19.4 – 20.6 m, lebar berkisar 6.37 – 6.7 m dan dalam berkisar 1.5 – 1.85 m.

4.4.1 Rencana Umum Ruang pada Kapal *Purse Seine*

Rencana umum ruang pada kapal *purse seine* digunakan untuk menentukan pembagian ruangan pada kapal. Pembagian ruangan pada kapal

dibagi menjadi 2 yaitu ruangan di atas *deck* dan ruangan dibawah *deck*. Tata ruang di bawah *deck* pada kapal *purse seine* yang berada di kota Probolinggo yaitu palka ikan yang terdapat di bagian haluan hingga *midship*, ruang mesin yang terdapat pada bagian bawah rumah geladak dan terdapat gudang yang berada di bagian buritan kapal. Sedangkan pembagian ruangan diatas *deck* pada kapal *purse seine* di kota Probolinggo (Gambar 8) berupa rumah geladak yang digunakan untuk para abk dan juga sebagai tempat nahkoda untuk menggerakkan kapal, terdapat alat tangkap yang diletakkan sebelah kiri kapal, dan terdapat gardan yang diletakkan disebelah kanan kapal.



Gambar 8. Pembagian Ruang Atas Geladak Kapal *Purse Seine*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.4.2 Konstruksi Kapal *Purse Seine*

Pembuatan konstruksi kapal akan mempengaruhi kekuatan kapal di laut. kapal *purse seine* yang akan dibuat harus memiliki ketahanan tinggi dalam menghadapi segala cuaca, sehingga konstruksi yang dibuat sekuat mungkin tetapi tidak terlalu berat. Sebelum membuat suatu konstruksi sebaiknya ada gambar rencana konstruksi terlebih dahulu, setelah pembuatan gambar rencana konstruksi, pemilihan material yang memiliki kualitas baik harus dilakukan kemudian diikuti dengan pemilihan balok-balok konstruksi dengan ukuran yang tepat.



Gambar 9. Kapal Purse Seine di PPP Mayangan
 Sumber : Dokumentasi Pribadi

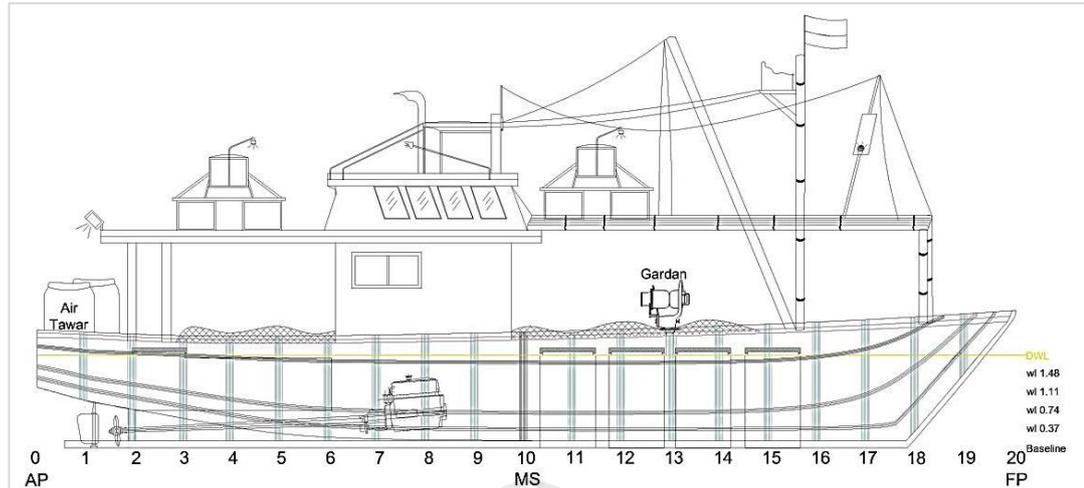


Gambar 10. Kapal Purse Seine di PPP Mayangan (Tampak Samping)
 Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar rencana konstruksi kapal *purse seine* yang diteliti dibuat setelah kapal selesai dibuat dengan menggunakan bantuan aplikasi *Maxsurf*, gambar rencana konstruksi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu :

1) Gambar tampak samping (*profile construction*)

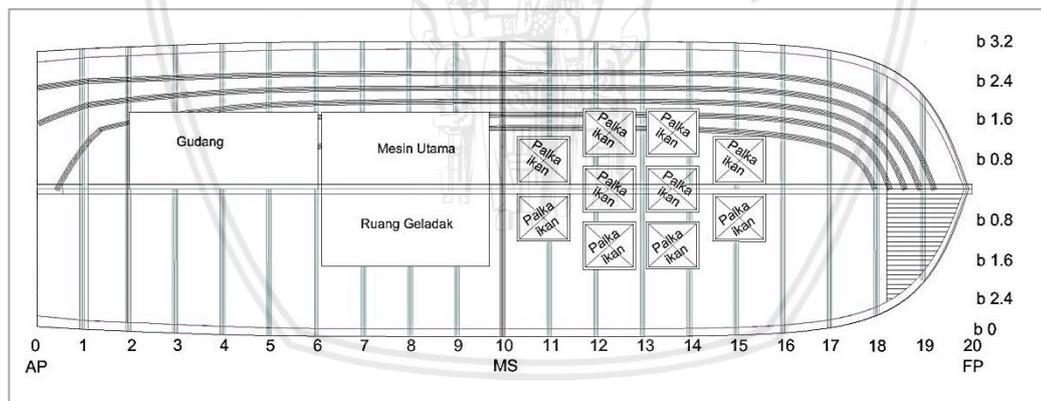
Profile construction ini menggambarkan posisi, bentuk dan ukuran kerangka pembangunan kapal mulai dari lunas, linggi haluan, buritan, gading – gading, palka hingga bangunan diatas *deck* (Gambar 11).



Gambar 11. Konstruksi Kapal Purse Seine Tampak Samping (*Profile Construction*)

2) Gambar tampak atas (*plan construction*)

Plan construction menggambarkan konstruksi kapal dibawah *deck*. Pada gambar terlihat gading-gading yang melintang. Pada bagian *deck* terlihat gambar palka, ruang mesin dan juga gudang (Gambar 12).

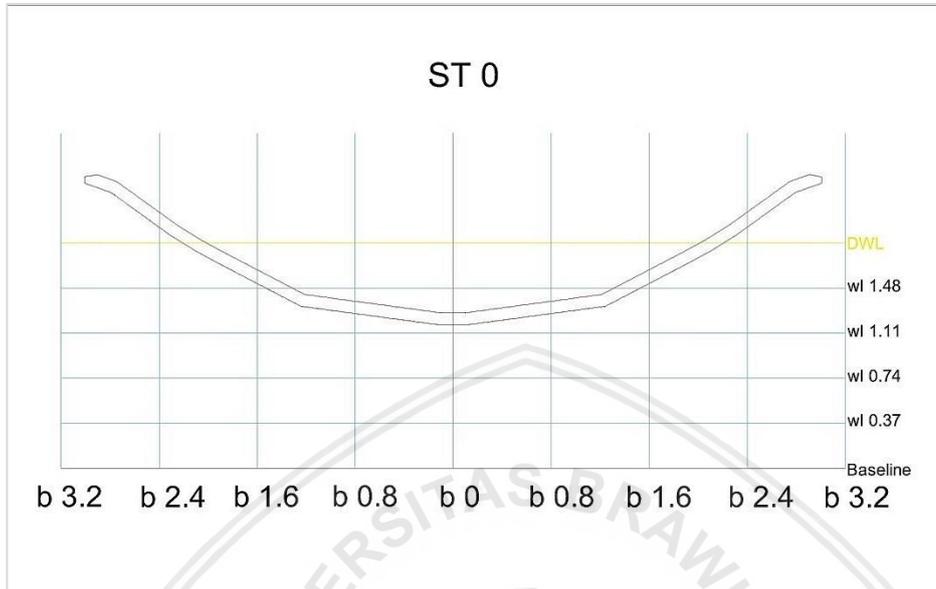


Gambar 12. Konstruksi Kapal Purse Seine Tampak Atas (*Plan Construction*)

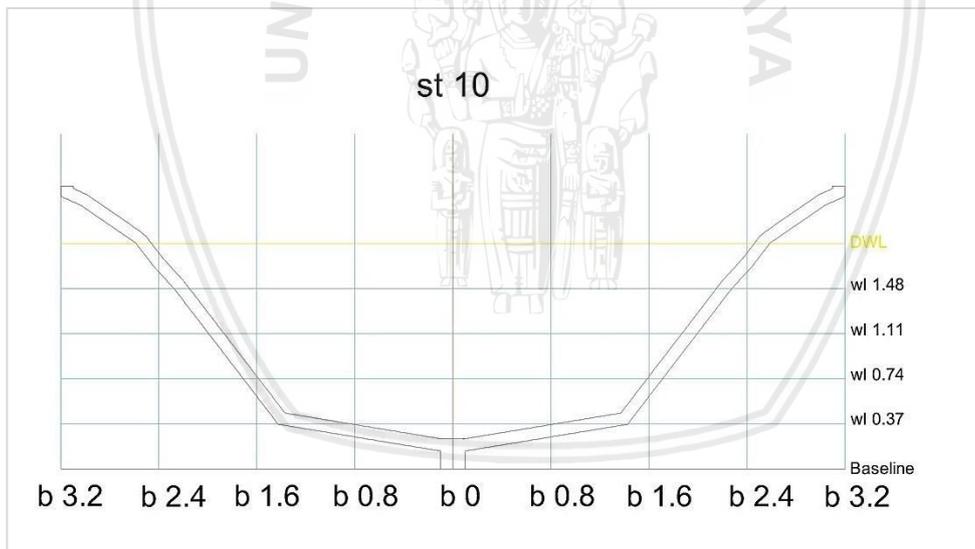
3) Gambar penampang melintang (*section view*)

Section view merupakan irisan melintang badan kapal yang menunjukkan potongan kapal pada gading, sehingga bentuk gading pada bagian tertentu dapat digambarkan. Berdasarkan gambar ini dapat diperoleh bentuk kapal pada setiap ordinat, (Gambar 13) menggambarkan gading nomor 0 atau gading pada bagian haluan, (Gambar 14) menggambarkan gading nomor 10

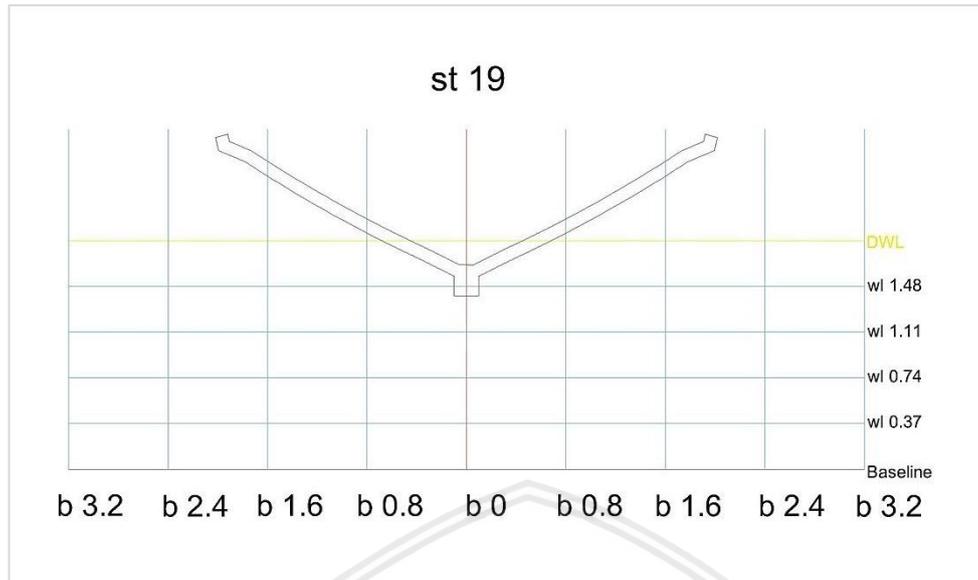
atau pada bagian *midship* (gading terbesar), (Gambar 15) menggambarkan gading pada nomor 19 atau pada bagian buritan.



Gambar 13. Gading no. 0



Gambar 14. Gading no. 10



Gambar 15. Gading no. 19

4.4.3 Perlengkapan Operasional Kapal Purse Seine

Kegiatan penangkapan ikan menggunakan kapal tidak akan terlepas dari alat keselamatan kerja untuk para ABK dan juga alat bantu penangkapan yang digunakan untuk meningkatkan hasil tangkapan nelayan. Pada kapal *purse seine* yang berada di Kota Probolinggo alat bantu penangkapan yang utama ialah gardan (Gambar 16). Gardan merupakan alat bantu penangkapan yang digunakan untuk menarik tali selambar dan tali kolor pada *purse seine*. Alat bantu penangkapan yang kedua ialah menggunakan lampu (Gambar 17). Lampu biasanya digunakan pada kapal *purse seine* dengan *one day fishing*, lampu atau kerangka lampu digunakan untuk mengumpulkan atau menarik ikan yang ada di perairan, sumber energi pada kerangka lampu ini yaitu menggunakan diesel. Terdapat alat bantu lain yaitu katrol yang digunakan untuk membantu menarik jaring ke atas *deck* kapal (Gambar 18). Nelayan *purse seine* di Probolinggo juga menggunakan GPS sebagai alat bantu penangkapan untuk mencari *fishing ground* atau daerah tempat ikan berkumpul. Untuk alat keselamatan kerja yang ada di kapal *purse seine* di Kota Probolinggo, menggunakan ban dalam

kendaraan yang fungsinya hampir sama dengan *life ring* yaitu sebagai pelampung penyelamat atau sebagai alat bantu evakuasi. Alat keselamatan kerja yang kedua yaitu *life jacket* atau jaket pelampung yang memiliki fungsi yang sama seperti *life ring* yaitu sebagai pelampung penolong.



Gambar 16. Gardan



Gambar 17. Lampu



Gambar 18. Katrol

4.5 Metode Pengukuran Kapal dengan Permodelan

Pengukuran kapal ikan tradisional yang dilakukan dilapang dengan menggunakan pendekatan *modeling* dikerjakan dengan langkah – langkah sebagai berikut :

- Melakukan pengukuran dimensi utama kapal ikan yang berupa panjang, lebar dan dalam dibawah geladak serta bangunan diatas geladak.
- Mendokumentasikan kapal ikan dari tampak samping dan tampak atas untuk di *redraw* pada aplikasi *Maxsurf*.
- Membuat permodelan pada aplikasi *Maxsurf* dengan menggambar ulang atau *redraw*. Proses *editing* selama melakukan permodelan menggunakan 4 jendela utama aplikasi *Maxsurf* yaitu *perspective*, *plan*, *profile* dan *body plan*. Sedangkan proses permodelan hanya menggunakan 3 jendela utama yaitu *plan*, *profile* dan *body plan*.
- Jika proses permodelan sudah selesai dan bentuk lambung kapal sudah sesuai serta ukuran juga sudah sesuai, langkah berikutnya ialah menentukan *Datum Waterline* (DWL), nilai DWL yang digunakan untuk menghasilkan data hidrostatis pada perhitungan GT adalah setinggi geladak kapal
- Nilai *Cb* dilihat pada analisis hidrostatis kapal dan selanjutnya dilakukan perhitungan GT menggunakan metode pengukuran dalam negeri.

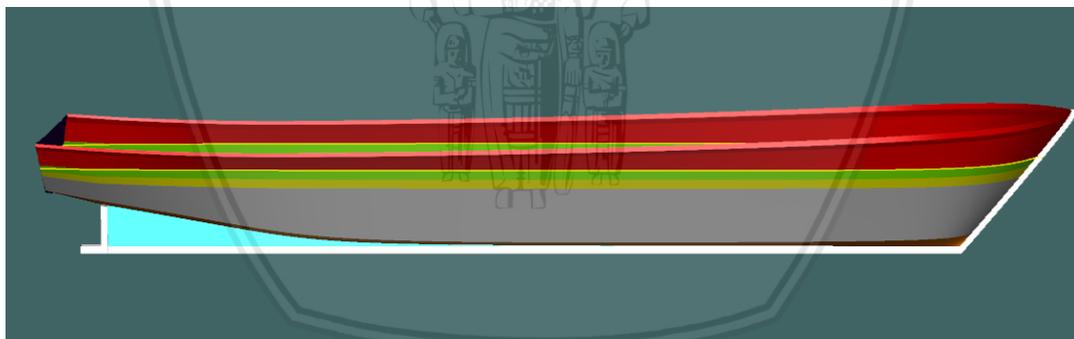
4.6 Hasil Pengukuran Kapal Ikan dengan Permodelan

Pengukuran kapal ikan yang dilakukan di Probolinggo yaitu menggunakan 6 kapal *purse seine* dengan ukuran yang beragam, ukuran tersebut didapat dari pengukuran langsung yang dilakukan dilapang. Hasil pengukuran dan dokumentasi yang dilakukan di lapang kemudian di gambar dengan menggunakan *maxsurf* untuk mengetahui nilai koefisiennya yang digunakan untuk mendapatkan nilai GT kapal. Hasil permodelan kapal ikan tidak hanya

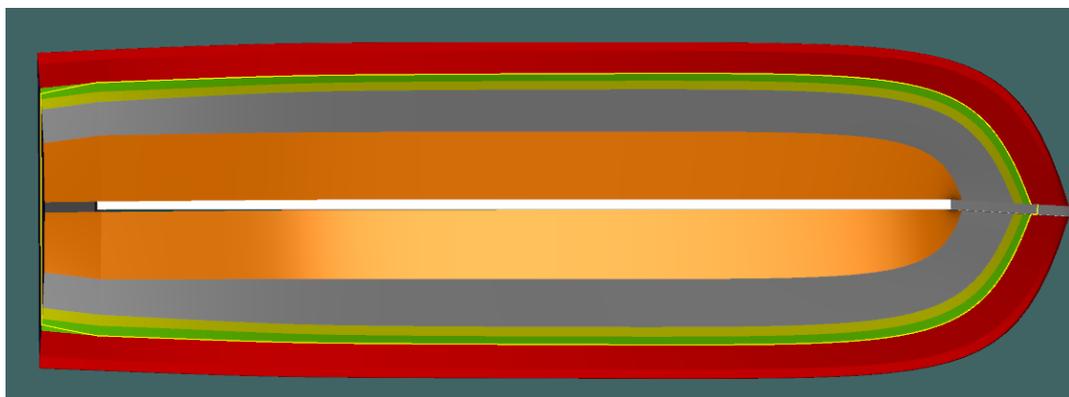
dilakukan pada aplikasi *Maxsurf* tetapi dilakukan juga pada aplikasi *Autocad* yang hasilnya berupa rencana garis dan rencana umum pada kapal *purse seine*. Nilai GT kapal yang didapatkan dari pengukuran langsung akan dibandingkan dengan nilai GT kapal yang ada disurat ukur kapal yang dimiliki oleh masing masing kapal ikan.

4.6.1 Hasil Permodelan Kapal

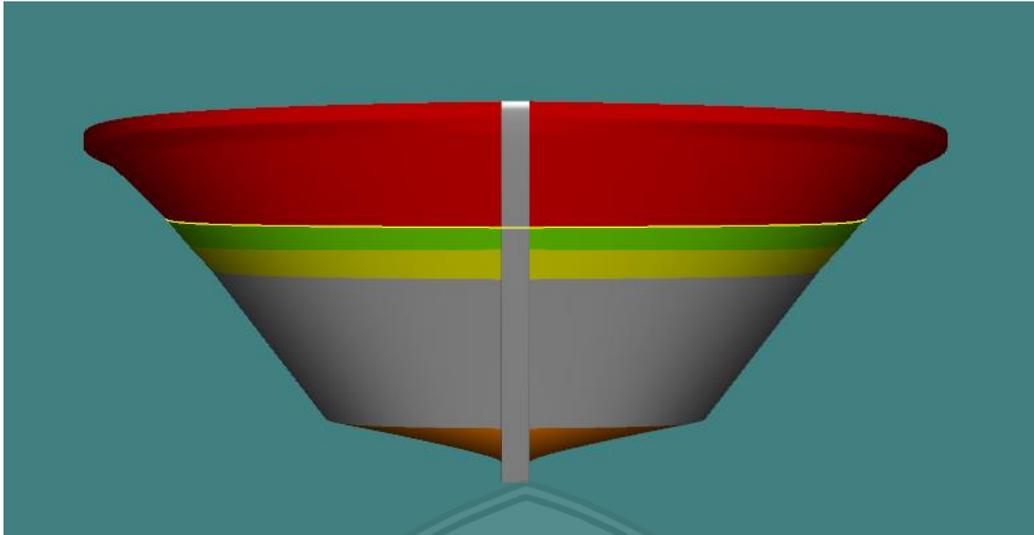
Permodelan kapal *purse seine* di kota Probolinggo dengan bantuan aplikasi *Maxsurf* ditampilkan dari jendela *perspective* atau jendela tampak 3 dimensi dari kapal tersebut yang diambil dari tampak samping (Gambar 19), tampak atas (Gambar 20) dan tampak depan (Gambar 21). Hasil permodelan tersebut merupakan gambar dari bentuk asli kapal *purse seine* yang ada di kota Probolinggo dan ukuran yang di peroleh dari pengukuran langsung pada saat dilapang.



Gambar 19. Tampak Samping (*Profile*)



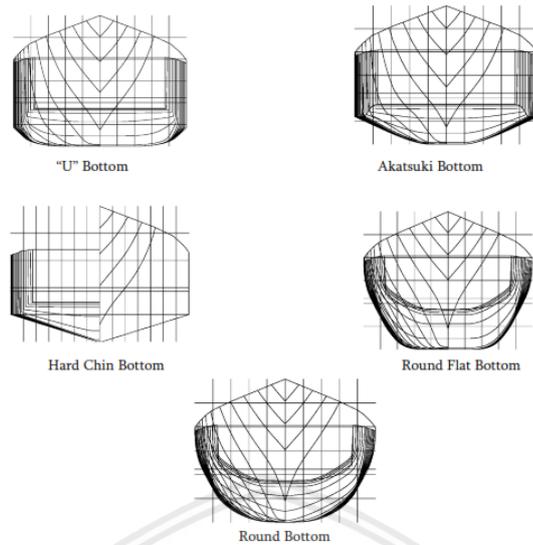
Gambar 20. Tampak Atas (*Plan*)



Gambar 21. Tampak Depan (*Body Plan*)

4.6.2 Hasil Permodelan Rencana Garis dan Parameter Hidrostatik

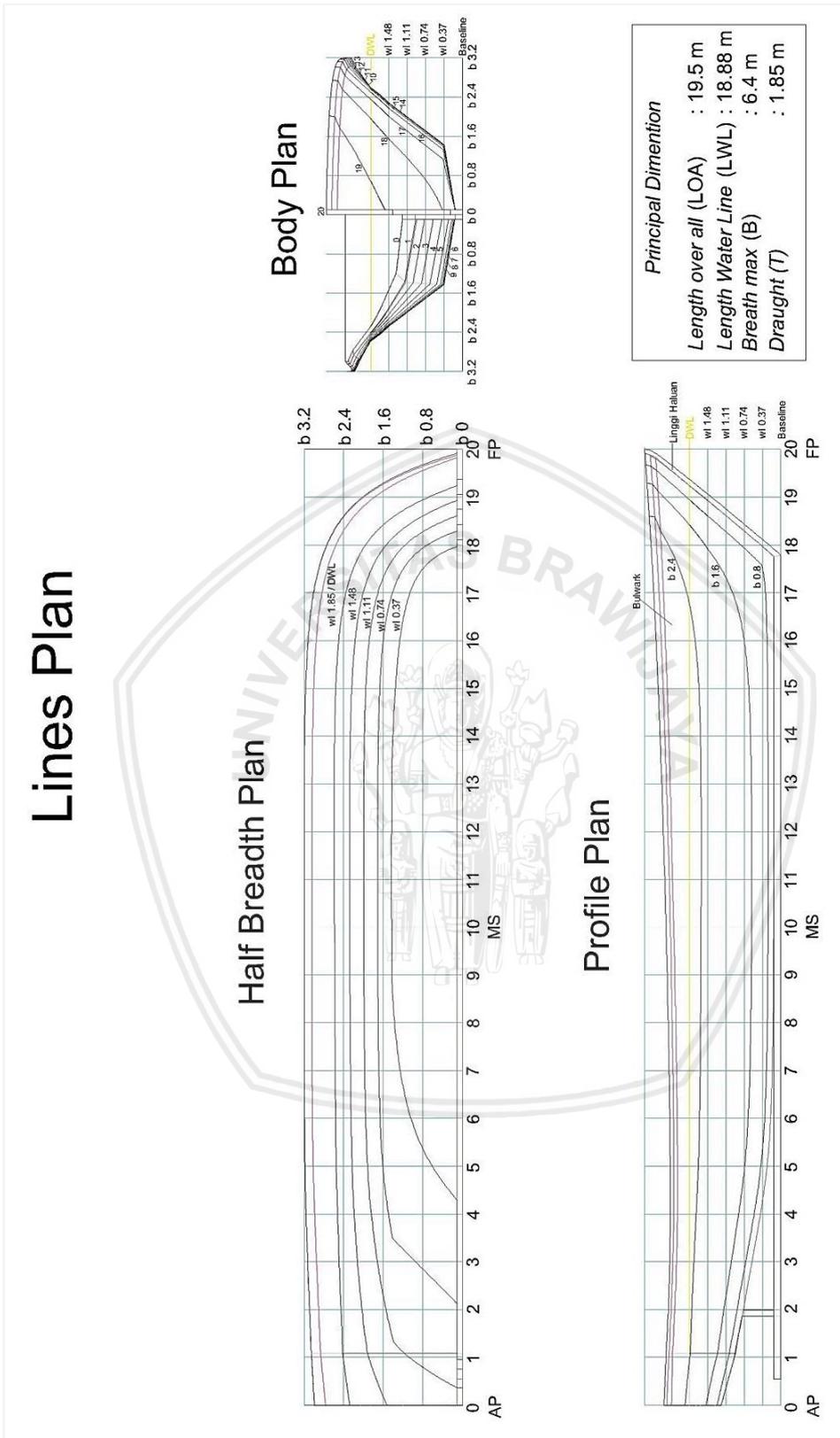
Kapal didesain sesuai dengan kapal ikan *purse seine* yang ada di PPP Mayangan. Memiliki *body plan* yang berbentuk hampir menyerupai *hard chin bottom* (Gambar 22), *hard chin bottom* ialah bentuk lambung kapal yang hampir sama dengan *Akatsuki* akan tetapi pertemuan antar lambung kiri dan kanan kapal pada lunas membentuk suatu sudut seperti dagu. Bentuk dari *body plan* atau lambung kapal ini mempengaruhi kapasitas muatan, kapasitas stabilitas, olah gerak dan tahanan kapal. Pada bagian gambar *profile plan* dan *half breadth plan* kapal *purse seine* di Probolinggo, menunjukkan bagian haluan berada lebih tinggi dari *midship* dan berbentuk lancip sehingga memudahkan kapal memecah ombak pada saat berlayar. Lantai *deck* pada kapal *purse seine* di desain lebih rendah dari *midship* untuk memudahkan nelayan pada saat *haulling*. Ayodhya (1972) menjelaskan bahwa untuk mencegah gelombang naik ke atas *deck* serta untuk menambah laju kapal diusahakan agar bagian haluan lebih tinggi dari bagian *midship* dan buritan, serta *midship* dibuat lebih dekat dengan permukaan air sehingga mempermudah proses penarikan jaring dan pengangkatan hasil tangkapan ke atas kapal.



Gambar 22. Bentuk Lambung Kapal
 Sumber : Ricky, *et al.* 2017

Rencana garis (*Lines Plan*) adalah gambar kapal *purse seine* dibawah garis air dari 3 pandangan utama yaitu tampak atas, tampak samping dan tampak depan, yang menggambarkan bentuk lambung kapal *purse seine* (Gambar 23). Desain suatu kapal sangat ditentukan oleh gambar *lines plan* sebuah kapal, oleh karena itu pembuatan *lines plan* kapal haruslah sesuai dengan tujuan utama pengoperasian kapal. Gambar rencana garis ini dapat menunjukkan karakteristik kapal *purse seine* yang mempengaruhi stabilitas serta daya muat dan kecepatan kapal tersebut. Pembuatan rencana garis dengan menggunakan bantuan desain kapal *purse seine* oleh dibantu komputer.

Lines Plan



Gambar 23. Rencana Garis (Lines Plan)

Parameter hidrostatis merupakan nilai yang dapat menggambarkan keragaman awal kapal dimana nilai yang menggambarkan kondisi kapal didalam air pada kondisi tenang. Karakteristik kapal *purse seine* di kota Probolinggo dapat dilihat pada hasil parameter hidrostatis pada ketinggian air tertentu (Lampiran 4). Nilai *volume displacement* yang menunjukkan kapasitas atau *volume* badan kapal yang terendam air pada garis air tertentu, sedangkan berat badan kapal yang terendam air ditunjukkan oleh nilai *ton displacement*. Koefisien bentuk kapal merupakan nilai koefisien dari parameter hidrostatis yang dapat menggambarkan bentuk kapal untuk diketahui kemampuan dan karakteristik sebuah kapal. Nilai koefisien yang dimaksud ialah nilai koefisien blok (C_b), koefisien prismatic (C_p), koefisien *midship* (C_m), koefisien garis air (C_{wp}).

4.6.3 Hasil Permodelan Rencana Umum

Gambar rencana umum adalah tata letak ruangan dan kelengkapan yang ada didalam kapal. Tata letak diatas kapal didesain untuk memberikan akses yang cukup untuk pergerakan para Anak Buah Kapal (ABK) pada saat diatas dek atau pada saat pengoperasian alat tangkap. Kapal *purse seine* yang berada di Probolinggo terdiri dari bangunan diatas *deck*, palka ikan dan ruangan di bawah *deck* (Gambar 24). Bangunan diatas *deck* terdiri dari ruang kemudi serta ruang akomodasi ABK sebagai tempat istirahat. Pada kapal *purse seine* aktifitas penangkapan hampir seluruhnya berada diatas *deck* dimulai dari bagian haluan hingga ke bagian *midship*. Pada bagian ruang kemudi dan ruang akomodasi ABK berada pada bagian *midship* hingga buritan kapal hal tersebut dilakukan untuk memberikan kenyamanan dan efektifitas saat melakukan aktifitas penangkapan dibagian haluan hingga *midship*. Ruang kemudi yang berada didalam ruang geladak digunakan sebagai pemantauan gerombolan ikan untuk menentukan daerah penangkapan sehingga dibuat lebih tinggi dari bagian haluan kapal.

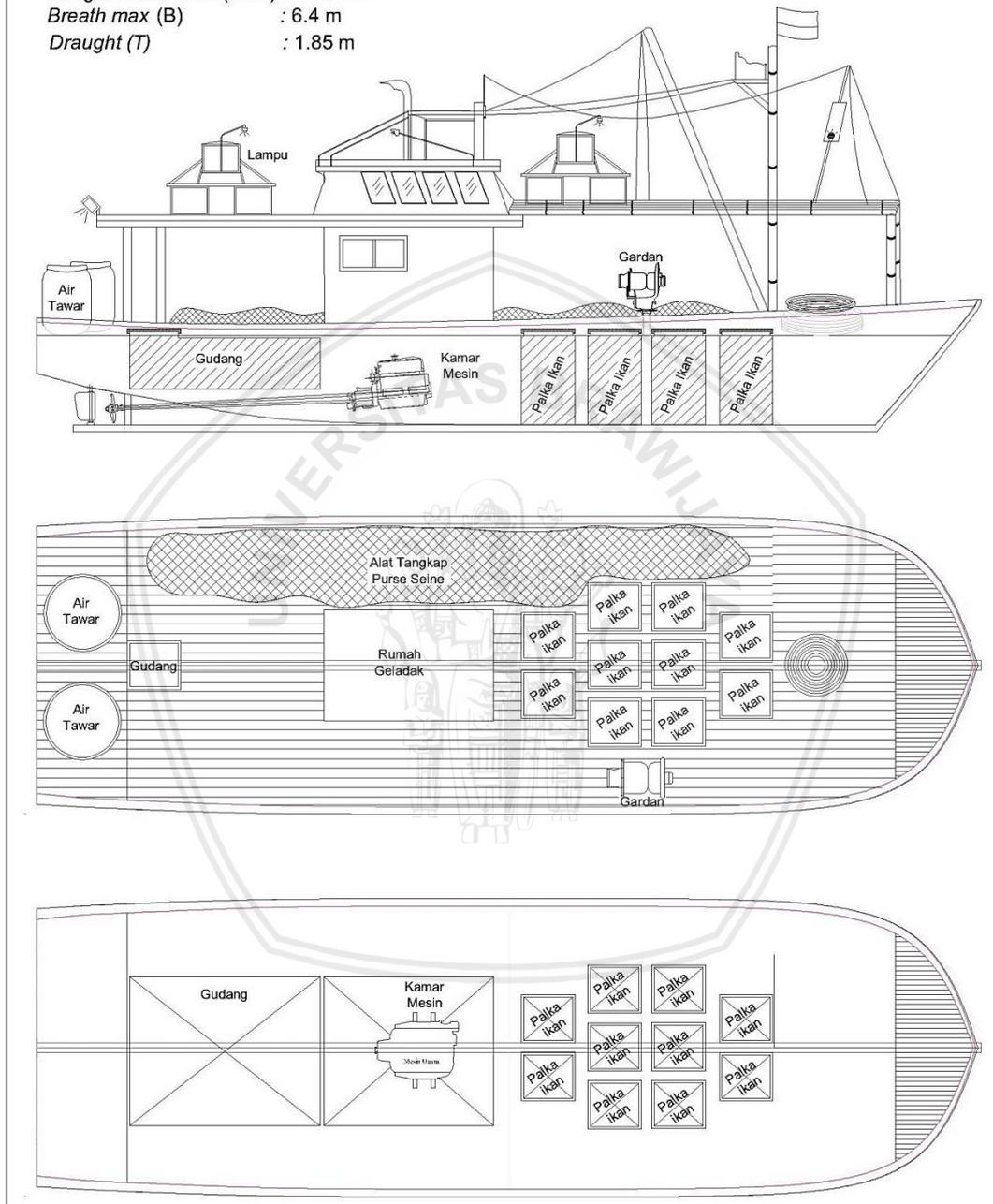
Palka ikan yang ada di kapal *purse seine* ini berada diantara bagian haluan dan *midship* yang dilekatkan bawah *deck* hal tersebut dilakukan untuk mempermudah para ABK saat melakukan penyimpanan hasil tangkapan setelah proses *haulling*. Ruang lain yang berada di bawah *deck* yaitu ruang mesin yang diletakkan dibagian bawah ruang geladak dan juga terdapat gudang untuk menyimpang keperluan lain yang akan digunakan untuk proses penangkapan.



General Arrangement

Principal Dimension

Length over all (LOA) : 19.5 m
Length Water Line (LWL) : 18.88 m
Breath max (B) : 6.4 m
Draught (T) : 1.85 m



Gambar 24. Rencana Umum (General Arrangement)

4.6.4 Hasil Pengukuran Dimensi Kapal *Purse Seine* di PPP Mayangan

Hasil pengukuran dimensi kapal *purse seine* di kota Probolinggo di bagi menjadi 2 jenis yaitu pengukuran yang dilihat dari surat ukur masing masing kapal ikan (Tabel 6) dan pengukuran langsung saat dilapang (Tabel 7). Dari dua hasil pengukuran tersebut terlihat ada beberapa perbedaan dimulai dari ukuran panjang kapal yang memiliki selisih yang cukup banyak, hal ini berpengaruh terhadap hasil GT kapal. Pada surat ukur kapal *purse seine* yang terdapat di Probolinggo tidak dicantumkan dimensi bangunan diatas kapal. Menurut Permen Perhubungan no 8 tahun 2013 dijelaskan bahwa bangunan tertutup diatas geladak termasuk kepala volumenya lebih kecil dari 1 m^3 (satu meter kubik), tidak dalam perhitungan untuk menetapkan tonase kotor (GT), sedangkan pada pengukuran langsung dilapang bangunan diatas geladak memiliki volume diatas 1 m^3 . Bangunan diatas geladak tidak dicantumkan dan panjang kapal pada surat ukur kapal di buat lebih pendek supaya hasil GT kapal ikan kurang dari 30 GT. Hal tersebut ditegaskan juga oleh para pemilik kapal, GT kapal dibuat tidak lebih dari 30 GT supaya para pemilik kapal bisa mendapatkan subsidi dari pemerintah dan juga jika disesuaikan dengan aturan pemerintah kapal diatas 30 GT harus melaporkan ke pemerintah pusat, hal tersebut yang di hindari oleh para pemilik kapal yang ada di Probolinggo. Subsidi yang di maksud salah satunya ialah pengurusan surat surat kapal yang dipermudah, bahan bakar, biaya tambat pada pelabuhan lebih murah dan lainnya.

Tabel 6. Pengukuran pada Surat Ukur

Nama Kapal	Pengukuran Surat Ukur			Bangunan atas deck		
	L	B	D	L	B	H
Siliwangi	15.50 m	6.30 m	1.80 m	0	0	0
Sari Jaya – I	16.90 m	6.37 m	1.60 m	0	0	0
Sinar Laut – II	15.50 m	6.70 m	1.70 m	0	0	0
Jasa Mulya – II	17.20 m	6.70 m	1.50 m	0	0	0
Sang Engon – I	16.60 m	6.65 m	1.60 m	0	0	0
Sang Engon – II	16.85 m	6.50 m	1.60 m	0	0	0

Sumber : Data Penelitian, 2019

Tabel 7. Pengukuran Langsung / Pengukuran Lapang

Nama Kapal	Ukuran utama			Bangunan atas deck		
	L	B	D	L	B	H
Siliwangi	19.5 m	6.4 m	1.85 m	3.5 m	2.3 m	3.1 m
Sari Jaya – I	19.4 m	6.37 m	1.60 m	3.2 m	2.4 m	3.4 m
Sinar Laut – II	20.20 m	6.70 m	1.70 m	3.5 m	2.36 m	3.32 m
Jasa Mulya – II	19.85 m	6.70 m	1.50 m	3.2 m	2.7 m	3.45 m
Sang Engon – I	20.60 m	6.65 m	1.60 m	3.4 m	2.5 m	3.5 m
Sang Engon – II	19.95 m	6.50 m	1.60 m	3.3 m	2.6 m	3.75 m

Sumber : Data Penelitian, 2019

4.6.5 Hasil Perhitungan Cb dengan Analisis Statistik

Hasil perhitungan Cb dengan analisis statistik mendapatkan nilai N sebesar 6, *Mean* 0.52817, *Standart Deviasi* sebesar 0.00637, *Standart Error Mean* sebesar 0.00260, selang kepercayaan 95% *CI* sebesar 0.52148 sampai 0.53485, nilai T-hit sebesar -66.08 dan *P-value* sebesar 0.000, dan nilai taraf nyata (α) ialah 0.05 . Dari hasil analisis statistik tersebut didapatkan *P-value* < taraf nyata (α) atau $0.000 < 0.05$ yang artinya Tolak H_0 atau Terima H_1 dengan analisis nilai CB tidak sama dengan 0.7.

4.6.6 Hasil Perhitungan GT Kapal *Purse Seine* di PPP Mayangan

Hasil pengukuran dimensi kapal ikan yang dilakukan secara langsung dilapang maupun yang dilihat disurat ukur kapal selanjutnya akan dicari hasil GT masing-masing kapal. Sebelum mencari hasil GT, terlebih dulu mencari nilai koefisien bloknya (C_b), nilai C_b atau f yang terdapat disurat ukur terbagi menjadi 3 yaitu 0.5, 0.7 dan 0.85. Nilai C_b menunjukkan nilai perbandingan antar *volume displacement* kapal dengan perkalian panjang, lebar dan dalam kapal. Apabila nilai C_b semakin mendekati 1 maka bentuknya hampir menyerupai balok. Untuk kapal perikanan sering kali menggunakan nilai C_b 0.7, tak terkecuali pada kapal *purse seine* yang ada di kota Probolinggo. Sedangkan nilai C_b yang di dapat dari pengukuran langsung dilapang diperoleh dari permodelan kapal yang dilakukan di aplikasi *Maxsurf*. Mencari GT dengan menggunakan rumus $GT = 0.25 \times V$ dikarenakan panjang kapal yang terdapat di kota Probolinggo memiliki panjang kurang dari 24 m. nilai 0.25 didapatkan dari Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Laut Nomor PY.67/1/13-90 pasal 24 ayat (2), namun cara pengukuran GT yang juga memiliki kelemahan yaitu secara teknis membutuhkan waktu yang lama dalam pelaksanaan pengukuran dan adanya penetapan K_1 sebesar 0.25 tentunya akan mempengaruhi kekuatan hasil pengukuran karena nilai K_1 berdasarkan *Internasional Convention on Tonnage Measurement of Ship* 1969 (TMS 1969) diperoleh melalui hasil logaritma $0.2 + 0.002 \log_{10}V$ atau nilai K_1 merupakan koefisien yang diperoleh dari hasil interpolasi linier. Pengukuran pada surat ukur hanya menggunakan volume dibawah *deck* (Tabel 8).

Tabel 8. Hasil Perhitungan GT pada Surat Ukur

Nama Kapal	Pengukuran pada Surat Ukur				GT (Gross Tonnage)
	L	B	D	Cb (Surat Ukur)	
Siliwangi	15.50 m	6.30 m	1.80 m	0.70	30
Sari Jaya - I	16.90 m	6.37 m	1.60 m	0.70	30
Sinar Laut – II	15.50 m	6.70 m	1.70 m	0.70	30
Jasa Mulya - II	17.20 m	6.70 m	1.50 m	0.70	30
Sang Engon - I	16.60 m	6.65 m	1.60 m	0.70	30
Sang Engon - II	16.85 m	6.50 m	1.60 m	0.70	30

Sumber : Data Penelitian, 2019

Dari hasil permodelan 6 kapal yang dilakukan di aplikasi *Maxsurf* memperoleh nilai Cb rata rata yaitu 0.528. Pengukuran langsung menggunakan perhitungan volume dibawah geladak dan volume ruang diatas geladak (Tabel 9). Dari hasil yang didapatkan pada perhitungan langsung memiliki nilai GT di atas 30 dengan rata rata 35.38, hal tersebut dikarenakan oleh faktor pengali yang lebih kecil dan juga terdapat perhitungan volume bangunan diatas geladak.

Tabel 9. Hasil Perhitungan GT pada Pengukuran Langsung / Pengukuran Lapang

Nama Kapal	Pengukuran Langsung / Pengukuran Lapang						
	L	B	D	Cb (Maxsurf)	Volume bawah geladak	Volume ruang tertutup	GT (Gross Tonnage)
Siliwangi	19.5 m	6.4 m	1.85 m	0.541	230.88 m ³	24.96 m ³	37.47
Sari Jaya – I	19.4 m	6.37 m	1.60 m	0.525	197.725 m ³	26.11 m ³	32.48
Sinar Laut – II	20.20 m	6.70 m	1.70 m	0.527	230.078 m ³	27.42 m ³	37.17
Jasa Mulya – II	19.85 m	6.70 m	1.50 m	0.524	199.493 m ³	29.81 m ³	33.59
Sang Engon – I	20.60 m	6.65 m	1.60 m	0.526	219.184 m ³	29.75 m ³	36.26
Sang Engon – II	19.95 m	6.50 m	1.60 m	0.526	207.48 m ³	32.18 m ³	35.33

Sumber : Data Penelitian, 2019

Hasil C_b yang didapat dari permodelan aplikasi *Maxsurf* kemudian dihitung nilai GT dengan menggunakan ukuran yang berada pada surat ukur kapal (Tabel 10), hal tersebut dilakukan untuk melihat selisih GT yang didapat dari hasil pengukuran lapang maupun hasil perhitungan yang terdapat disurat ukur. Perhitungan GT yang menggunakan ukuran disurat ukur dan C_b pada hasil permodelan memiliki nilai rata rata GT yaitu 23.09.

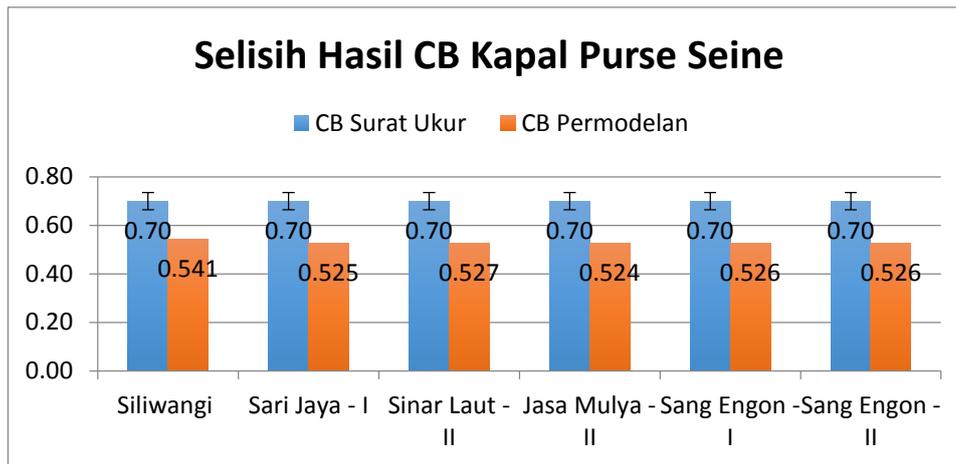
Tabel 10. Hasil Perhitungan GT pada Pengukuran Surat Ukur dengan C_b (*Maxsurf*)

Nama Kapal	Pengukuran Surat Ukur dengan C_b (<i>Maxsurf</i>)				
	L	B	D	C_b (<i>Maxsurf</i>)	GT (Gross Tonnage)
Siliwangi	15.50 m	6.30 m	1.80 m	0.541	23.77
Sari Jaya – I	16.90 m	6.37 m	1.60 m	0.525	22.61
Sinar Laut – II	15.50 m	6.70 m	1.70 m	0.527	23.26
Jasa Mulya – II	17.20 m	6.70 m	1.50 m	0.524	22.64
Sang Engon – I	16.60 m	6.65 m	1.60 m	0.526	23.23
Sang Engon – II	16.85 m	6.50 m	1.60 m	0.526	23.04

Sumber : Data Penelitian, 2019

4.6.8 Perbandingan Perhitungan dengan Pendekatan Modeling dan Hasil Pengukuran Pada Surat Ukur

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan telah diketahui memiliki perbedaan pada nilai C_b yang digunakan di surat ukur dan nilai C_b yang didapatkan dari hasil permodelan yang dilakukan pada aplikasi *maxsurf* (Gambar 21), dari grafik tersebut juga dapat terlihat selisih antara C_b yang terdapat disurat ukur dan C_b yang terdapat dari hasil permodelan. Rata rata C_b yang terdapat disurat ukur ialah 0.7 dan rata rata C_b dari hasil permodelan ialah 0.528, jika dilihat selisih dengan menggunakan persentase yaitu memiliki selisih sekitar 25%.



Gambar 25. Grafik Selisih Hasil Cb

Hal tersebut pastinya juga akan mempengaruhi hasil dari nilai GT yang terdapat pada surat ukur dan hasil dari permodelan (Tabel 11), dari tabel dapat diketahui persentase selisih antar GT kapal yang terdapat di surat ukur dan GT kapal yang terdapat dari hasil permodelan. Dari selisih tersebut memiliki rata rata persentase sebesar 15%. Nilai GT hasil permodelan lebih besar dari pada nilai GT pada surat ukur, hal ini dikarenakan GT permodelan menggunakan nilai ukuran bangunan diatas geladak.

Tabel 11. Selisih Hasil GT Kapal pada Surat Ukur dengan GT Permodelan

Nama Kapal	Selisih Hasil GT Kapal			
	GT (Surat Ukur)	GT Permodelan	Selisih	Persentase
Siliwangi	30	37.47	7.47	20%
Sari Jaya - I	30	32.48	2.48	8%
Sinar Laut - II	30	37.17	7.17	19%
Jasa Mulya - II	30	33.59	3.59	11%
Sang Engon - I	30	36.26	6.26	17%
Sang Engon - II	30	35.33	5.33	15%
Rata Rata				15%

Sumber : Data Penelitian, 2019

Hasil Perhitungan GT dengan ukuran pada surat ukur dan Cb permodelan dibandingkan nilainya dengan GT yang terdapat disurat ukur, memiliki selisih dengan rata – rata 23 % (Tabel 12). Nilai GT dengan ukuran pada surat ukur dan Cb permodelan menghasilkan nilai GT yang lebih kecil dari nilai GT yang

terdapat disurat ukur kapal. Hal ini disebabkan oleh nilai Cb hasil permodelan lebih kecil dari nilai Cb yang terdapat disurat ukur.

Tabel 12. Selisih GT Kapal pada Surat Ukur dengan Surat Ukur dengan CB Permodelan

Nama Kapal	Selisih Hasil GT Kapal			
	GT (Surat Ukur)	GT (Surat Ukur dengan Cb Permodelan)	Selisih	Persentase
Siliwangi	30	23.77	6.23	21%
Sari Jaya – I	30	22.61	7.39	25%
Sinar Laut – II	30	23.26	6.74	22%
Jasa Mulya – II	30	22.64	7.36	25%
Sang Engon – I	30	23.23	6.77	23%
Sang Engon – II	30	23.04	6.96	23%
	Rata Rata			23%

Sumber : Data Penelitian, 2019

Hasil perhitungan GT dengan hasil permodelan dan GT dengan ukuran yang terdapat disurat ukur dengan menggunakan Cb hasil permodelan juga di bandingkan (Tabel 13). Mendapatkan selisih sebesar 35 %, nilai GT hasil permodelan lebih besar dibandingkan dengan nilai GT dengan ukuran yang terdapat disurat ukur dengan menggunakan Cb hasil permodelan. Hal ini disebabkan oleh perhitungan GT permodelan menggunakan nilai ukuran bangunan di atas geladak.

Tabel 13. Selisih GT Permodelan dengan GT Ukuran Surat Ukur dengan Cb Permodelan

Nama Kapal	Selisih Hasil GT Kapal			
	GT Permodelan	GT (Surat Ukur dengan Cb Permodelan)	Selisih	Persentase
Siliwangi	37.47	23.77	13.69	37%
Sari Jaya – I	32.48	22.61	9.87	30%
Sinar Laut – II	37.17	23.26	13.91	37%
Jasa Mulya – II	33.59	22.64	10.94	33%
Sang Engon – I	36.26	23.23	13.03	36%
Sang Engon – II	35.33	23.04	12.28	35%
	Rata Rata			35%

Sumber : Data Penelitian, 2019

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

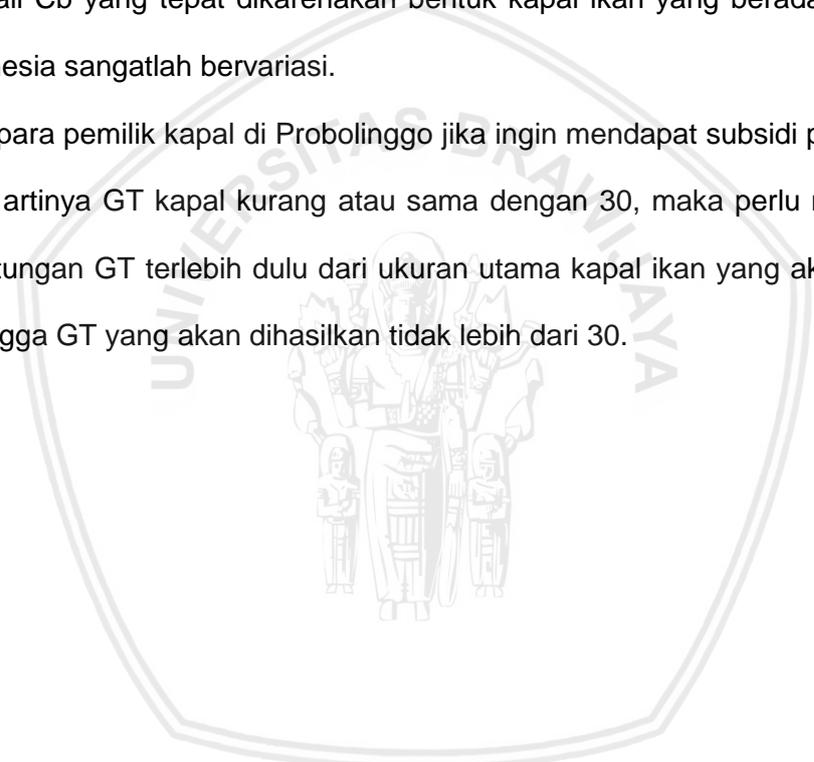
Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, yaitu :

1. Kapal *purse seine* yang berada di Probolinggo merupakan kapal *purse seine* berbahan kayu dengan teknik pengoperasian *one boat system* atau sistem satu kapal. Menggunakan gardan dan lampu sebagai alat bantu utama penangkapan. Memiliki panjang dengan rata rata dibawah 20 m, dengan dalam rata rata dibawah 2 m, lebar rata rata 6 m dan berukuran 30 GT.
2. Pengukuran yang dilakukan dilapang sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan no. 8 tahun 2013, berupa pengukuran panjang, lebar dan dalam kapal serta pengukuran bangunan diatas geladak yang meliputi panjang, lebar dan tinggi. Sama halnya dengan pengukuran biasa yang terdapat disurat ukur, perbedaannya hanya terletak pada nilai Cb yang digunakan diperoleh dari hasil permodelan kapal dengan aplikasi *Maxsurf*.
3. Koefisien blok (Cb) yang digunakan pada surat ukur terbagi menjadi 3 yaitu 0.5, 0.7 dan 0.85 sedangkan yang digunakan dalam surat ukur kapal *purse seine* yang ada di Probolinggo ialah 0.7. Nilai Cb yang diperoleh dari permodelan 6 kapal yaitu KM. Siliwangi 0.541, KM. Sari Jaya – I 0.525, KM. Sinar Laut – II 0.527, KM. Jasa Mulya – II 0.524, KM. Sang Engon – I 0.526 dan KM. Sang Engon – II 0.526 dan jika dirata rata ialah 0.528.
4. Nilai GT kapal *purse seine* yang terdapat di surat ukur kapal ialah 30 GT, sedangkan nilai GT yang di peroleh dari hasil permodelan 6 kapal yaitu KM. Siliwangi 37.47, KM. Sari Jaya – I 32.48, KM. Sinar Laut – II 37.17, KM. Jasa Mulya – II 33.59, KM. Sang Engon – I 36.26, KM. Sang Engon II 35.33 dan memiliki rata rata 35.38 GT. Dari hasil tersebut dapat diketahui selisih dengan menggunakan persentase yaitu sebesar 15 %.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran yaitu :

1. Apabila ingin melanjutkan penelitian ini dalam pengambilan data lapang sebaiknya menggunakan alat ukur yang lebih teliti dan juga melibatkan pemilik kapal pada saat penelitian untuk mendapatkan data ukuran kapal yang lebih valid.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait dengan untuk menentukan faktor pengali C_b yang tepat dikarenakan bentuk kapal ikan yang berada diseluruh Indonesia sangatlah bervariasi.
3. Bagi para pemilik kapal di Probolinggo jika ingin mendapat subsidi pemerintah yang artinya GT kapal kurang atau sama dengan 30, maka perlu melakukan perhitungan GT terlebih dulu dari ukuran utama kapal ikan yang akan dibuat, sehingga GT yang akan dihasilkan tidak lebih dari 30.



DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, R. D. dan Djauhar M. 2013. Penentuan Ukuran Utama Kapal Optimal Dengan Metode Basis Ship Menggunakan Sistem Komputer. Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya 60111 Indonesia. *JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 2, No. 1.*
- Annisa, S., Prajogo, I. R dan Sukandar. 2013. Pengaruh Panjang Jaring, Ukuran, PK Mesin dan Jumlah ABK Terhadap Produksi Ikan Pada Alat Tangkap *Purse Seine* di Perairan Prigi Kabupaten Trenggalek – Jawa Timur. *PSPK Student Journal, Vol. 1 NO. 1 pp 36-43 Universitas Brawijaya.* Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan.
- Arkam, M. A., Hascaryo, B. I. Dan Novita, Y. 2017. Kajian Desain Kapal *Purse Seine* Tradisional di Kabupaten Pinrang (Study Kasus KM. Cahaya Arafah). *Teknologi Perikanan Vol. I No. 1 hal 069 - 076.* Departemen PSP FPIK IPB.
- Ayodhya AU. 1972. *Suatu Pengenalan Kapal Ikan.* Bogor (ID) : Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Bayu, Ragil, S. 2016. Implementasi Model Pembelajaran Langsung Menggunakan *Software AutoCAD* pada Kompetensi Dasar Menggambar Rencana Instalasi Penerangan di SMK Raden Patah Mojokerto. *Model Pembelajaran Langsung Menggunakan AutoCAD.* Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- Bentley, 2016. Maxsurf. <https://www.bentley.com/en/products/product-line/offshore-structural-analysis-software/maxsurf>. (Diakses 4 Januari 2019).
- Data statistika perikanan tangkap Indonesia. 2005. Data Statistika Perikanan Tangkap Indonesia.
- Fyson, J.1985. *Design of Small Fishing Vessels.* Fishing News. LTD. London. England.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Produktivitas Perikanan Indonesia.
- Manik, P. dan Eko, S. H. 2008. Studi *Hull Form* Kapal Barang Penumpang Tradisional Di Danau Toba Sumatera Utara. *KAPAL, Vol. 5, No.3, Oktober 2008.* Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Revol D. Ch. Pamikiran. 2013. Hubungan Ukuran dan Kemampuan Muat Kapal Pukat Cincin Kecil Pada Beberapa Daerah di Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis. Vol. IX-1, April 2013.* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara.



- Ronald, M. H., Syaifuddin, Zain J. 2014. Buku Ajar Rancang Bangun Kapal Perikanan. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan ilmu kelautan. Universitas Riau.
- Santoso, B. Helmi, M. dan Nurhasanah. 2017. Optimasi Panjang Cadik Kapal Nelayan 3 GT. *Jurnal IPTEK Vol. 21 No. 1, Mei 2017*. Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis.
- Samuel, K. 2014. Analisa Hidrostatik Dan Stabilitas Pada Kapal Motor Cakalang Dengan Modifikasi Penambahan Kapal Pancing. *KAPAL- Vol. 11, No.2 Juni 2014*. Program Studi S1 Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Sartika, I. S., Y. Dan Fadhilah, A. 2017. Analisa Kelayakan Usaha dan Selektifitas *Purse Seine* Kapal 30 GT di Perairan Sibolga Provinsi Sumatera Utara. Program studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- SIDATIK (Sistem Informasi Diseminasi Data dan Statistik Kelautan dan Peikanan). 2012. Dirjen Perikanan Tangkap Jumlah Kapal Menurut Jenis Kapal dan Provinsi.
- Sudjasta, B., Joko, P. S. dan Erwin, C. S. P. 2018. Analisa Pengukuran Ulang Tonage Kapal Penangkap Ikan Dengan Panjang Kurang Dari 24 Meter. *BINA TEKNIKA*, Volume 14 Nomor 1, Edisi Juni 2018, 79-85. Program Studi Teknik Perkapalan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.
- Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan. 2017. Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Pantai Mayangan Kota Probolinggo. PPP Mayangan, Probolinggo
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 8 Tahun 2013 Tentang Pengukuran Kapal
- Pratama, M. Agung D., Trisnani D. H. Dan Imam T. 2016 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Hasil Produksi Unit Penangkapan *Purse Seine* (Gardan) di *Fishing Base* PPP Muncar, Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Saintek Perikanan Vol.11 No. 2: 120-128, Februari 2016*.
- Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan. 2018. <http://pipp.djpt.kkp.go.id/>
- Tanjaya, E. 2011. Produktivitas Perikanan *Purse Seine* Mini Selama Musim Timur di Kabupaten Maluku Tenggara. Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan. Politeknik Negeri Tual.
- Zakaria, R., Dian, Aristi P. dan Dyah S. P. 2017. Analisis Panjang Jaring dan Ukuran Kapal Terhadap Hasil Tangkapan Alat Tangkap *Purse Seine* di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Mayangan, Kota Probolinggo Jawa Timur. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and*

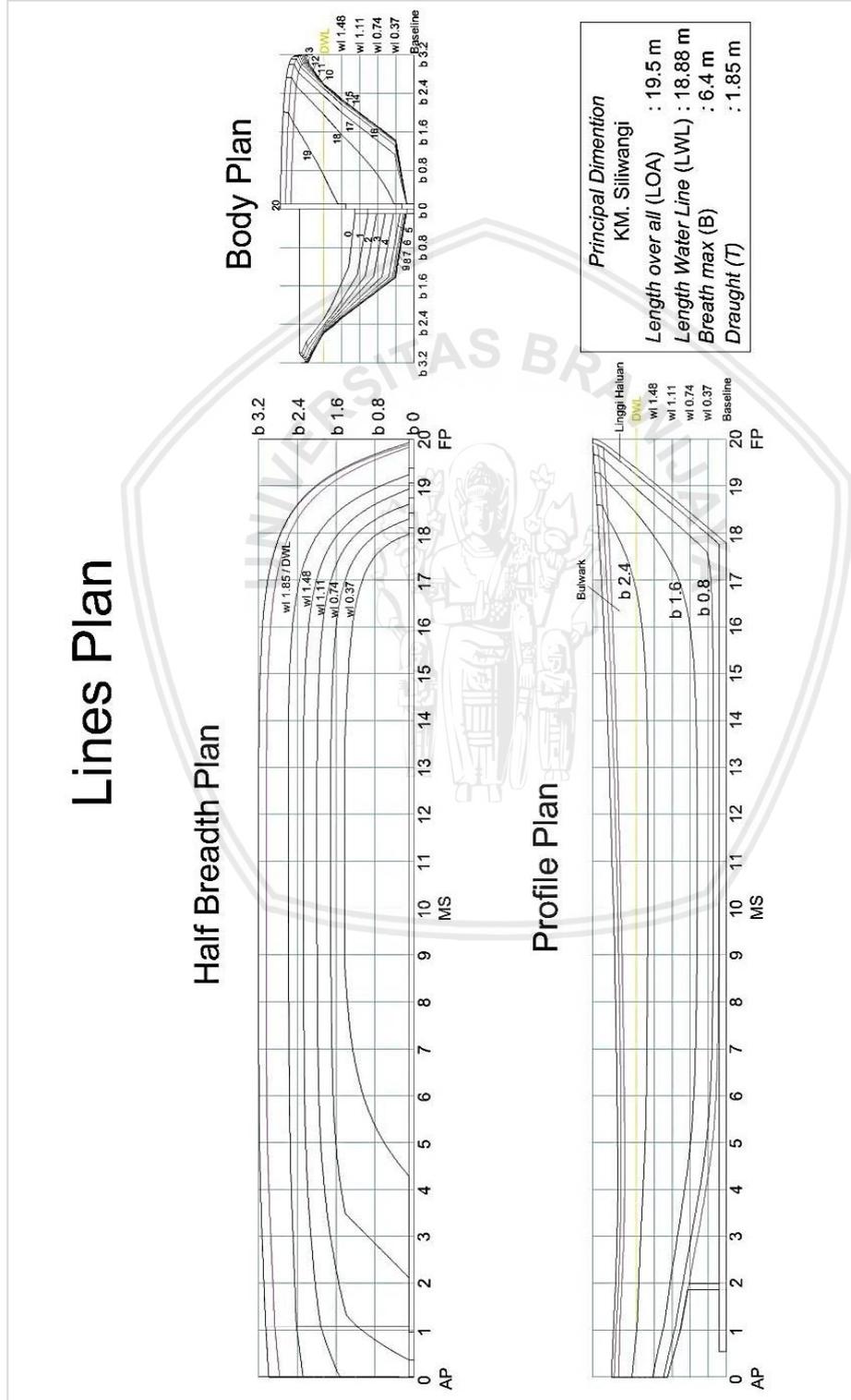
Technology Volume 6, Nomor 4, Tahun 2017, Hlm 56-63. Program Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Lines Plan

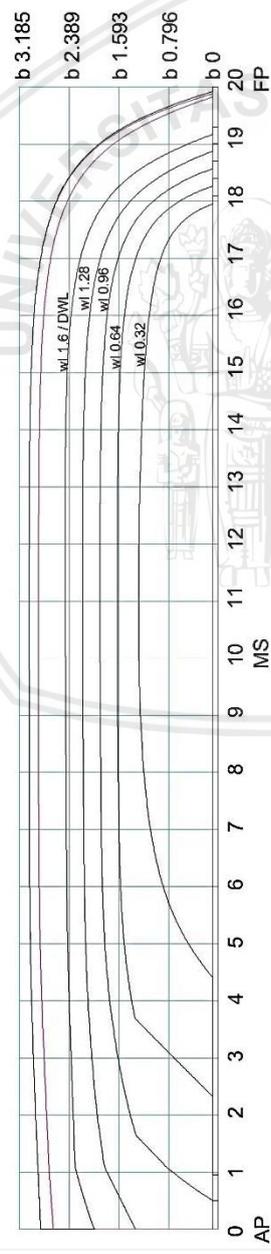
a. KM Siliwangi



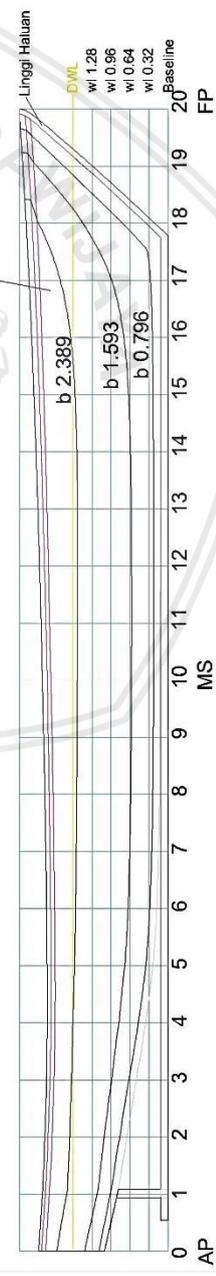
b. KM Sari Jaya I

Lines Plan

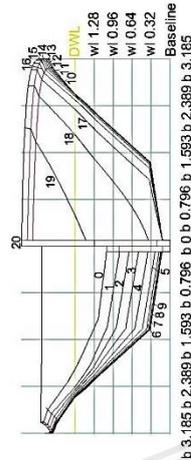
Half Breadth Plan



Profile Plan



Body Plan

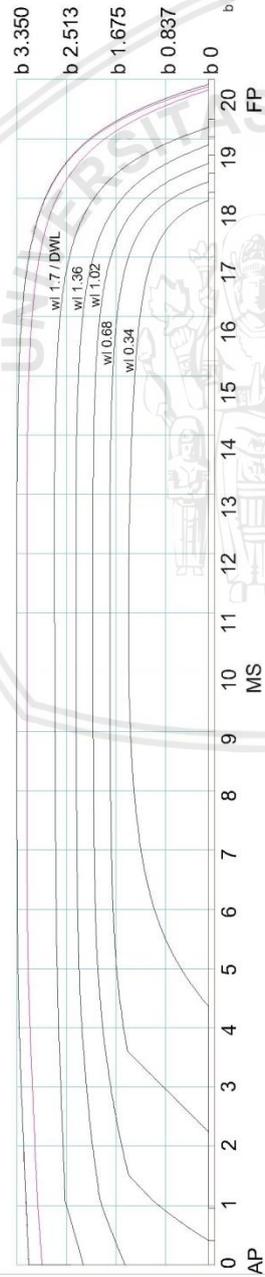


Principal Dimension	
KM. Sari Jaya I	
Length over all (LOA)	: 19.4 m
Length Water Line (LWL)	: 19.098 m
Breadth max (B)	: 6.37 m
Draught (T)	: 1.6 m

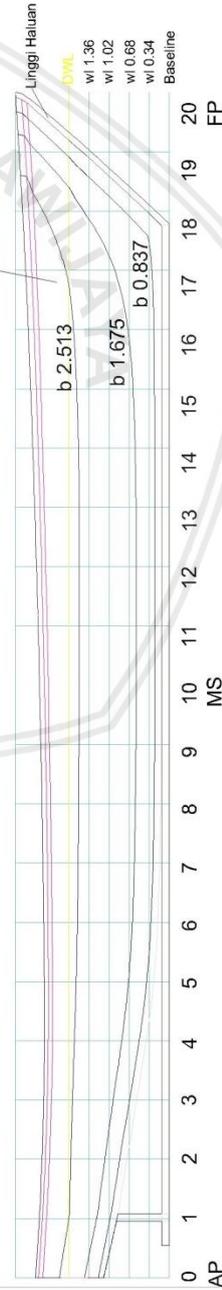
c. KM Sinar Laut II

Lines Plan

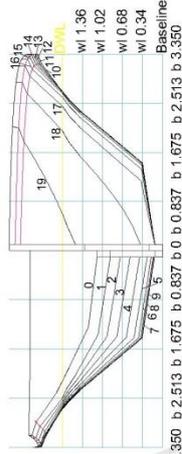
Half Breadth Plan



Profile Plan



Body Plan



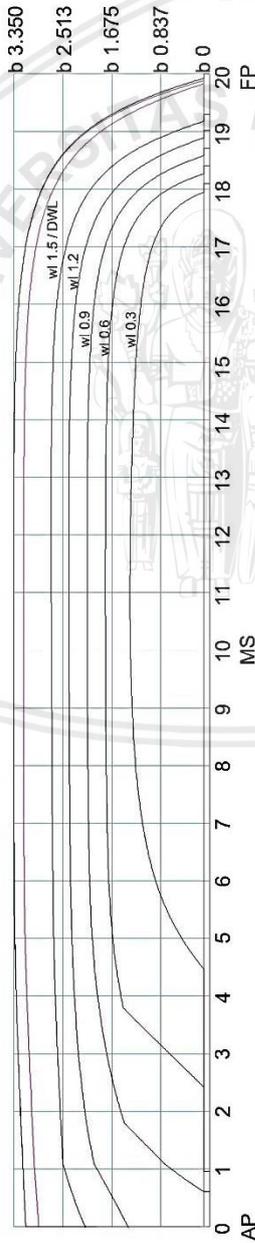
Principal Dimension
KM. Sinar Laut II

Length over all (LOA)	: 20.2 m
Length Water Line (LWL)	: 19.7 m
Breath max (B)	: 6.7 m
Draught (T)	: 1.7 m

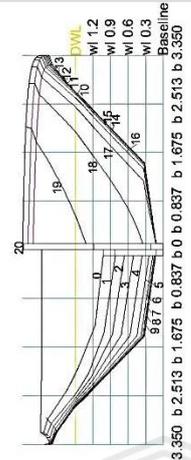
d. KM Jasa Mulya II

Lines Plan

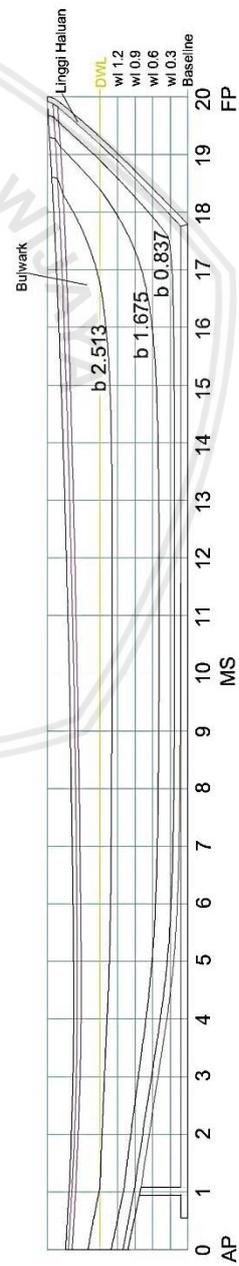
Half Breadth Plan



Body Plan



Profile Plan

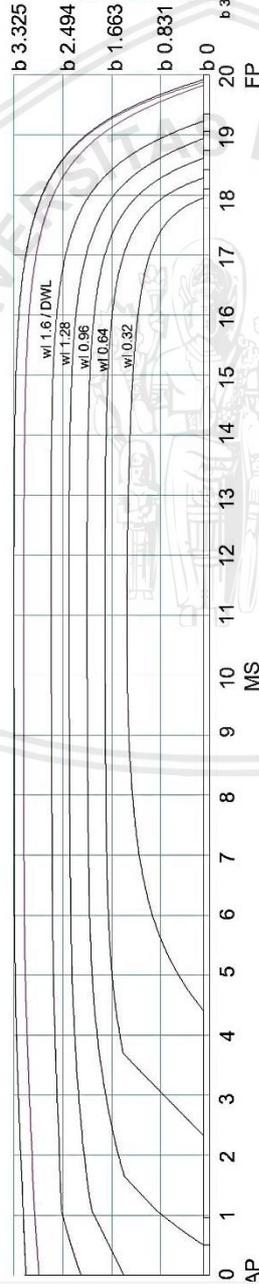


Principal Dimension	
KM. Jasa Mulya II	
Length over all (LOA)	: 19.85 m
Length Water Line (LWL)	: 19.536 m
Breath max (B)	: 6.7 m
Draught (T)	: 1.5 m

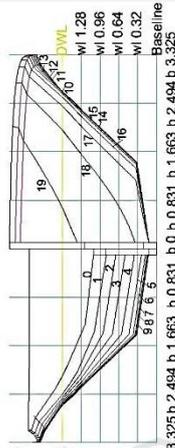
e. KM Sang Engon I

Lines Plan

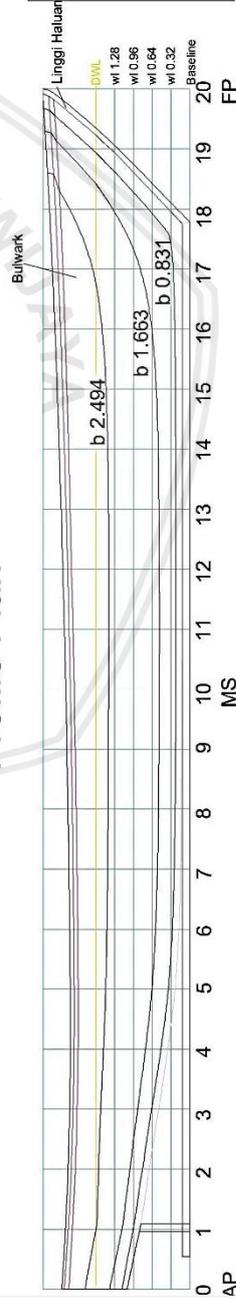
Half Breadth Plan



Body Plan



Profile Plan

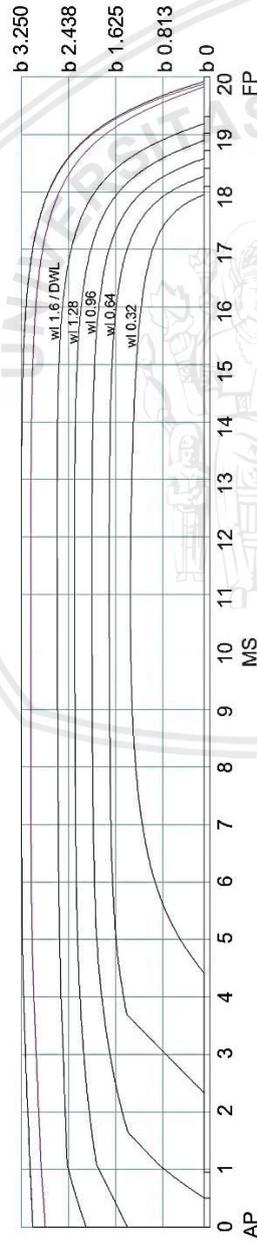


<i>Principal Dimension</i>	
KM. Sang Engon I	
Length over all (LOA)	: 20.6 m
Length Water Line (LWL)	: 20.329 m
Breath max (B)	: 6.65 m
Draught (T)	: 1.6 m

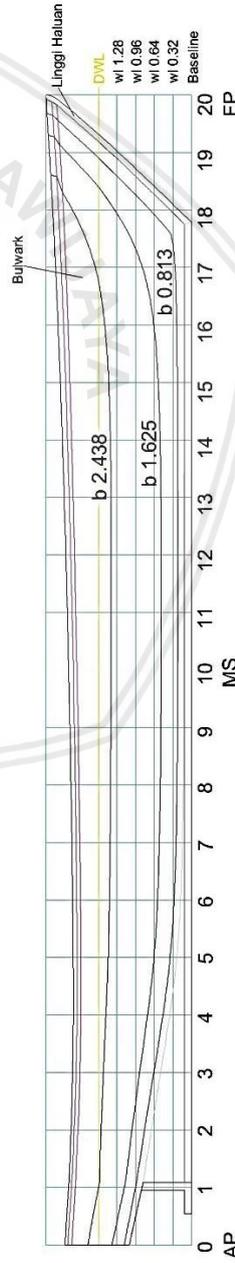
f. KM Sang Engon II

Lines Plan

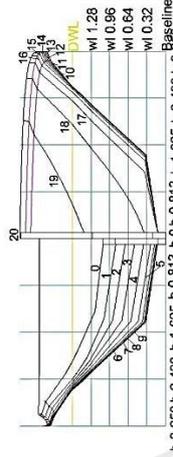
Half Breadth Plan



Profile Plan



Body Plan



Principal Dimension	
Length over all (LOA)	: 19.95 m
Length Water Line (LWL)	: 19.652 m
Breath max (B)	: 6.5 m
Draught (T)	: 1.6 m

Lampiran 2. Surat ukur kapal

a. KM Siliwangi

REPUBLIK INDONESIA



SURAT UKUR DALAM NEGERI

No. 1497/Mp

Nama Kapal
SILIWANGI
Eks. -----

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Tanda Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
TANJUNG PERAK	PENANGKAP IKAN	-----	MESIN	KAYU
Tempat dan Tanggal Peletakan Lunas	Nama dan Alamat Pembangun			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 03 MEI 2015	MASHUD KEL/KEC. MAYANGAN KOTA PROBOLINGGO			TRADISIONAL
Keterangan Alat Penggerak	Jumlah Baling - Baling	Jumlah Cerobong Asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
MITSUBISHI D16, 6 Cyl No.D6BJRR04320,90 PK	1 (SATU)	-----	1 (SATU)	-----
UKURAN - UKURAN POKOK				
Panjang (Aturan 2 Butir 2 dan 3 Permenhub No. PM. 8 Tahun 2013)				15,50 Meter
Lebar (Aturan 2 Butir 4 Permenhub No. PM. 8 Tahun 2013)				6,30 Meter
Dalam (Aturan 2 Butir 5 Permenhub No. PM. 8 Tahun 2013)				1,80 Meter
TONASE KAPAL ADALAH :				
TONASE KOTOR (GT) :		30		
TONASE BERSIH (NT) :		9		

Dengan ini diterangkan bahwa Tonase kapal ini ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM. 8 Tahun 2013

Nomer dan Tanggal Pengesahan : PK. 202 / 7 / 20 / DK - 2016 Tanggal 10 Maret 2016

Diterbitkan di ----- **PROBOLINGGO** ----- Tanggal 04 APRIL 2016

An.MENTERI PERHUBUNGAN
DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
KEPALA KANTOR
KESYAHBANDARAN DAN OTORITAS
PELABUHAN PROBOLINGGO
Pelaksana Harian

KARNOSH
Penata Tk.1 (III/d)
NIP. 19591001 197903 1 003

TANDA SELAR : GT. 30 No. 1497 / Mp
Dipasang pada : Dinding Depan Rumah Kemudi
Melintang Sebelah Luar -----

b. KM Sari Jaya I

SURAT UKUR DALAM NEGERI

No. **692/Mp**

Nama kapal :
“ SARIJAYA - I “

Eks

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Tanda Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
SURABAYA	NELAYAN	--	MESIN	KAYU
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangun			Nomor Galangan
PROBOLINGGO TAHUN 2011	MAS'UDI (GALANGAN TRADISIONAL) DSN KRAMAT KEL.MANDANGIN SAMPANG			TRADISIONAL
Keterangan Alat Penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah tiang
MITSUBISHI 6D22, 90 PK No.D6ACX025420, 6 Cyl	1 (SATU)	-----	1 (SATU)	-----
UKURAN - UKURAN POKOK				
PANJANG : adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap				16,90 meter
LEBAR : adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang-pisang				6,37 meter
DALAM : adalah jarak tegak lurus ditengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang di tarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap				1,60 meter
TONASE KAPAL ADALAH				
TONASE KOTOR 30				
TONASE BERSIH 9				
Dengan ini diterangkan bahwa tonase kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan-ketentuan dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. KM. 6 Tahun 2005.				
Nomor dan tanggal pengesahan : PK. 201/02/03/SYB.Tpr-12 Tanggal 25 APRIL 2012				
Dikeluarkan diPROBOLINGGO..... Tanggal20 APRIL.....20...12.....				
AN. MENTERI PERHUBUNGAN				
An. ADMINISTRATOR PELABUHAN				
PROBOLINGGO				
KASUBSI KILAH LAUTAN KAPAL				
WALYUDI.SH.MM				
Pena Tk.I (III/d)				
NIP. 19600129 198301 1 001				
TANDA SELAR	: GT. 30 No. 692 / Mp			
Dipasang pada	: DINDING DEPAN RUANG			
KEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR				
LOA : ..19,40	Meter			

DKP. II - 21

c. KM Sinar Laut II

REPUBLIK INDONESIA

SURAT UKUR DALAM NEGERI
No. 977 / Mp



Nama Kapal
SINAR LAUT - II
Eks. -----

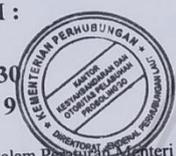
Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Tanda Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
SURABAYA	PENANGKAP IKAN	-----	MESIN	KAYU
Tempat dan Tanggal Peletakan Lunas	Nama dan Alamat Pembangun			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 03 APRIL 2013	MAHMUD JL. IKAN TONGKOL KEL/KEC. MAYANGAN			TRADISIONAL
Keterangan Alat Penggerak	Jumlah Baling - Baling	Jumlah Cerobong Asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
mitsubishi 6D22,90 PK No.175320,6 Cyl	1 (SATU)	-----	1 (SATU)	-----

UKURAN - UKURAN POKOK

Panjang (Aturan 2 Butir 2 dan 3 Permenhub No. PM. 8 Tahun 2013)	15,50 Meter
Lebar (Aturan 2 Butir 4 Permenhub No. PM. 8 Tahun 2013)	6,70 Meter
Dalam (Aturan 2 Butir 5 Permenhub No. PM. 8 Tahun 2013)	1,70 Meter

TONASE KAPAL ADALAH :

TONASE KOTOR (GT) : 30
TONASE BERSIH (NT) : 9



Dengan ini diterangkan bahwa Tonase kapal ini ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM. 8 Tahun 2013

Nomer dan Tanggal Pengesahan : PK. 201 / 03 / 12 / SYB.Tpr - 2013 Tanggal 19 Desember 2013

Diterbitkan di ----- **PROBOLINGGO** ----- Tanggal 23 Desember 2013

An. MENTERI PERHUBUNGAN
DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
KEPALA KANTOR
KESYAHBANDARAN DAN OTORITAS
PELABUHAN PROBOLINGGO
TTD

TANDA SELAR : **GT. 30 No. 977 / Mp**
Dipasang pada : Dinding Depan Rumah Kemudi
Melintang Sebelah Luar -----

WAHYUDI.SH.MM
Pembina (IV/a)
NIP. 19600129 198301 1 001

d. KM Jasa Mulya II

SURAT UKUR DALAM NEGERI

No. **957/Mp**.....

Nama kapal :
“ JASA MULYA - II “
 Eks

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Tanda Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-----	NELAYAN	--	MESIN	KAYU
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangun			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 05 MARET 2012	HAMIDUN (GALANGAN TRADISIONAL) JL. IKAN BANYAR KEL/KEC MAYANGAN			TRADISIONAL
Keterangan Alat Penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah tiang
MITSUBISHI, 6 Cyl No.D6AB1046816, 90 PK	1 (SATU)	--	1 (SATU)	----
UKURAN - UKURAN POKOK				
PANJANG : adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rimbat tetap				17.20 meter
LEBAR : adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang-pisang				6.70 meter
DALAM : adalah jarak tegak lurus ditengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yang di tarik melalui kedua sisi atas rimbat tetap				1.50 meter
<p>TONASE KAPAL ADALAH</p> <p>TONASE KOTOR : 30</p> <p>TONASE BERSIH : 9</p>				
<p>Dengan ini ditunjukkan bahwa tonase kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan-ketentuan dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. KM. 6 Tahun 2005.</p> <p>Nomor dan tanggal pengesahan : PK. 201 / 01 / 06 / Syb.Tpr-2013 Tanggal 30 APRIL 2013</p> <p>Dikeluarkan di PROBOLINGGO Tanggal 22 APRIL 2013</p>				
<p>TANDA SELAR : GT. 30 No. 957 / Mp- DIPASANG PADA : DINDING DEPAN RUANG KEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR.-</p>		<p>AN. MENTERI PERHUBUNGAN DIREKTOR JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT KESIBIHAN DAN OTORITAS PELABUHAN PROBOLINGGO</p> <p style="text-align: center;">WASDI, MM Pembina (IV/a) NIP. 19600129 198301 1 001</p>		
<p>LOA : 19.85 Meter</p>				



e. KM Sang Engon I

REPUBLIK INDONESIA



SURAT UKUR DALAM NEGERI

No. 1450 / Mp

Nama Kapal
SANG ENGON - I
Eks. _____

Pelabohan Pendaftaran	Jenis Kapal	Tanda Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
-	PENANGKAP IKAN	-	MESIN	KAYU
Tempat dan Tanggal Peletakan Lunas	Nama dan Alamat Pembangun			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 15 OKTOBER 2014	MASHUD JL. IKAN DORANG 14 A KEL/KEC. MANYANGAN			TRADISIONAL
Keterangan Alat Penggerak	Jumlah Baling - Baling	Jumlah Cerobong Asap	Jumlah Geladak	Jumlah Tiang
HINO K13C, 6 Cyl No.TA13953, 90 PK	1 (SATU)	-	1 (SATU)	-
UKURAN - UKURAN POKOK				
Panjang (Aturan 2 Butir 2 dan 3 Permenhub No. PM. 8 Tahun 2013)				16,60 Meter
Lebar (Aturan 2 Butir 4 Permenhub No. PM. 8 Tahun 2013)				6,65 Meter
Dalam (Aturan 2 Butir 5 Permenhub No. PM. 8 Tahun 2013)				1,60 Meter
TONASE KAPAL ADALAH :				
TONASE KOTOR (GT) : 30				
TONASE BERSIH (NT) : 9				

Dengan ini diterangkan bahwa Tonase kapal ini ditentukan sesuai ketentuan - ketentuan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM. 8 Tahun 2013

Nomer dan Tanggal Pengesahan : PK. 202 / 49 / 20 / DK-15 Tanggal 06 NOPEMBER 2015

Diterbitkan di **PROBOLINGGO** Tanggal 16 DESEMBER 2015

An.MENTERI PERHUBUNGAN
DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
KORALA KANTOR
KESEKRETARIATAN DAN OTORITAS
PELABUHAN PROBOLINGGO
KARNOSHI
Pengetik PK.1 (III/d)
001 - 19301001 197903 1 003

TANDA SELAR : **GT. 30 No. 1450 / Mp**
Dipasang pada : Dinding Depan Rumah Kemudi
Melintang Sebelah Luar

f. KM Sang Engon II

SURAT UKUR DALAM NEGERI

No. 694 / Mp

Nama kapal :
" SANG ENGON - II "

Pelabuhan Pendaftaran	Jenis Kapal	Tanda Panggilan	Digerakkan oleh Mesin atau Layar	Bahan
SURABAYA	NELAYAN	--	MESIN	KAYU
Tempat dan tanggal peletakan lunas	Nama dan alamat Pembangun			Nomor Galangan
PROBOLINGGO 12 DESEMBER 2011	MASHUD JL. IKAN DORANG KEL/KEC. MAYANGAN PROBOLINGGO			TRADISIONAL
Keterangan Alat Penggerak	Jumlah baling-baling	Jumlah cerobong asap	Jumlah Geladak	Jumlah tiang
MITSUBISHI D6A, 90 PK No. D6AR2069016-6 Cyl	1 (SATU)	--	1 (SATU)	---
UKURAN - UKURAN POKOK				
PANJANG : adalah jarak mendatar antara titik temu sisi luar kulit lambung dengan linggi haluan dan linggi buritan pada ketinggian geladak atas atau pada bagian sebelah atas dari rambat tetap				16.85 meter
LEBAR : adalah jarak mendatar antara kedua sisi luar kulit lambung pada bagian kapal yang terlebar, tidak termasuk pisang-pisang				6.50 meter
DALAM : adalah jarak tegak lurus ditengah-tengah lebar pada bagian kapal yang terlebar dari sebelah bawah alur lunas sampai bagian bawah geladak atau sampai garis melintang kapal yanag di tarik melalui kedua sisi atas rambat tetap				1.60 meter
<p>TONASE KAPAL ADALAH</p> <p>TONASE KOTOR : - 30 -</p> <p>TONASE BERSIH : - 9 -</p>				
<p>Dengan ini diterangkan bahwa tonase kapal ini telah ditentukan sesuai ketentuan-ketentuan dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. KM. 6 Tahun 2005.</p> <p>Nomor dan tanggal pengesahan : PK. 201 / 01 / 06 / Syb.Tpr-2013 Tanggal 06 PEBRUARI 2013</p> <p>Dikeluarkan di PROBOLINGGO Tanggal 14 MEI 2012</p>				
<p>TANDA SELAR : GT. 30 No. 694 / Mp</p> <p>Dipasang pada DINDING DEPAN RUANG</p> <p>KEMUDI MELINTANG SEBELAH LUAR</p>		<p style="text-align: center;">  MENTERI PERHUBUNGAN DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT An. ADMINISTRATOR PELABUHAN KANTOR ADP PROBOLINGGO PROBOLINGGO Wahyudi S. M.M. Penata Tk. I (III/d) NIP. 19600129 198301 1 001 </p>		
LOA : 19.95 Meter				

Lampiran 3. Kapal *Purse Seine* di PPP Mayangan

a. KM Siliwangi



b. KM Sari Jaya I



c. KM Sinar Laut II



d. KM Jasa Mulya II



e. KM Sang Engon I



f. KM Sang Engon II



Lampiran 4. Calculate Hydrostatics

a. KM Siliwangi

Displacement	100.4	T	
Volume (displaced)	97.998	m ³	
Draft Amidships	1.85	M	
Immersed depth	1.85	M	
WL Length	18.889	M	
Beam max extents on WL	5.183	M	
Wetted Area	127.607	m ²	
Max sect. area	6.309	m ²	
Waterpl. Area	91.181	m ²	
Prismatic coeff. (Cp)	0.822		
Block coeff. (Cb)	0.541		
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.658		
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.931		
LCB length	9.508	from zero pt. (+ve fwd)	m
LCF length	9.086	from zero pt. (+ve fwd)	m
LCB %	50.338	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl	
LCF %	48.103	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl	
KB	1.179	M	
KG fluid	0	M	
BMt	1.926	M	
BML	24.85	M	
GMt corrected	3.105	M	
GML	26.029	M	
KMt	3.105	M	
KML	26.029	M	
Immersion (TPc)	0.935	tonne/cm	
MTc	1.341	tonne.m	
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1)	5.443	tonne.m	
Length:Beam ratio	3.645		
Beam:Draft ratio	2.801		
Length:Vol^{0.333} ratio	4.097		
Precision	Highest	216	ations

b. KM Sari Jaya I

Displacement	91.49	T
Volume (displaced)	89.256	m ³
Draft Amidships	1.6	M
Immersed depth	1.6	M
WL Length	20.574	M
Beam max extents on WL	5.16	M
Wetted Area	128.532	m ²
Max sect. area	5.407	m ²
Waterpl. Area	96.905	m ²
Prismatic coeff. (Cp)	0.802	
Block coeff. (Cb)	0.525	
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.655	
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.913	
LCB length	10.213	from zero pt. (+ve fwd) m
LCF length	9.693	from zero pt. (+ve fwd) m
LCB %	49.639	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl
LCF %	47.115	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl
KB	1.025	M
KG fluid	s0	M
BMt	2.224	M
BML	33.064	M
GMt corrected	3.25	M
GML	34.09	M
KMt	3.25	M
KML	34.09	M
Immersion (TPc)	0.993	tonne/cm
MTc	1.492	tonne.m
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1)	5.189	tonne.m
Length:Beam ratio	3.987	
Beam:Draft ratio	3.225	
Length:Vol^{0.333} ratio	4.604	
Precision	Highest	216 stations



c. KM Sinar Laut II

Displacement	98.16	T
Volume (displaced)	95.767	m ³
Draft Amidships	1.7	M
Immersed depth	1.7	M
WL Length	19.7	M
Beam max extents on WL	5.426	M
Wetted Area	131.279	m ²
Max sect. area	5.984	m ²
Waterpl. Area	98.71	m ²
Prismatic coeff. (Cp)	0.812	
Block coeff. (Cb)	0.527	
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.649	
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.923	
LCB length	9.871	from zero pt. (+ve fwd) m
LCF length	9.405	from zero pt. (+ve fwd) m
LCB %	50.106	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl
LCF %	47.741	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl
KB	1.085	M
KG fluid	0	M
BMt	2.336	M
BML	29.423	M
GMt corrected	3.421	M
GML	30.508	M
KMt	3.421	M
KML	30.508	M
Immersion (TPc)	1.012	tonne/cm
MTc	1.483	tonne.m
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1)	5.861	tonne.m
Length:Beam ratio	3.63	
Beam:Draft ratio	3.192	
Length:Vol^{0.333} ratio	4.306	
Precision	Highest	219 stations



d. KM Jasa Mulya II

Displacement	91.12	T
Volume (displaced)	88.897	m ³
Draft Amidships	1.5	M
Immersed depth	1.5	M
WL Length	20.864	M
Beam max extents on WL	5.425	M
Wetted Area	132.001	m ²
Max sect. area	5.319	m ²
Waterpl. Area	103.42	m ²
Prismatic coeff. (Cp)	0.801	
Block coeff. (Cb)	0.524	
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.654	
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.914	
LCB length	10.404	from zero pt. (+ve fwd) m
LCF length	9.866	from zero pt. (+ve fwd) m
LCB %	49.864	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl
LCF %	47.289	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl
KB	0.964	M
KG fluid	0	M
BMt	2.631	M
BML	36.507	M
GMt corrected	3.595	M
GML	37.471	M
KMt	3.595	M
KML	37.471	M
Immersion (TPc)	1.06	tonne/cm
MTc	1.611	tonne.m
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1)	5.717	tonne.m
Length:Beam ratio	3.846	
Beam:Draft ratio	3.617	
Length:Vol^{0.333} ratio	4.675	
Precision	Highest	216 stations

e. KM Sang Engon I

Displacement	94.5	T
Volume (displaced)	92.193	m ³
Draft Amidships	1.6	M
Immersed depth	1.6	M
WL Length	20.329	M
Beam max extents on WL	5.391	M
Wetted Area	131.061	m ²
Max sect. area	5.648	m ²
Waterpl. Area	100.261	m ²
Prismatic coeff. (Cp)	0.803	
Block coeff. (Cb)	0.526	
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.655	
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.915	
LCB length	10.09	from zero pt. (+ve fwd) m
LCF length	9.591	from zero pt. (+ve fwd) m
LCB %	49.634	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl
LCF %	47.178	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl
KB	1.026	M
KG fluid	0	M
BMt	2.436	M
BML	32.434	M
GMt corrected	3.462	M
GML	33.46	M
KMt	3.462	M
KML	33.46	M
Immersion (TPc)	1.028	tonne/cm
MTc	1.535	tonne.m
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1)	5.709	tonne.m
Length:Beam ratio	3.771	
Beam:Draft ratio	3.369	
Length:Vol^{0.333} ratio	4.5	
Precision	Highest	216 stations

f. KM Sang Engon II

Displacement	91.79	T
Volume (displaced)	89.554	m ³
Draft Amidships	1.6	M
Immersed depth	1.6	M
WL Length	20.193	M
Beam max extents on WL	5.268	M
Wetted Area	128.21	m ²
Max sect. area	5.52	m ²
Waterpl. Area	97.321	m ²
Prismatic coeff. (Cp)	0.803	
Block coeff. (Cb)	0.526	
Max Sect. area coeff. (Cm)	0.655	
Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.915	
LCB length	10.034	from zero pt. (+ve fwd) m
LCF length	9.533	from zero pt. (+ve fwd) m
LCB %	49.689	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl
LCF %	47.208	from zero pt. (+ve fwd) % Lwl
KB	1.026	M
KG fluid	0	M
BMt	2.324	M
BML	31.995	M
GMt corrected	3.35	M
GML	33.021	M
KMt	3.35	M
KML	33.021	M
Immersion (TPc)	0.998	tonne/cm
MTc	1.479	tonne.m
RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1)	5.366	tonne.m
Length:Beam ratio	3.833	
Beam:Draft ratio	3.293	
Length:Vol^{0.333} ratio	4.513	
Precision	Highest	216 stations

Lampiran 5. Dokumentasi Lapangan



Lampiran 6. Perhitungan GT Kapal dan Persentase Selisih

1. KM. Siliwangi

- Perhitungan GT menggunakan data pengukuran secara langsung dan C_b permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$V_1 = L \times B \times D \times C_b$$

$$= 19.5 \times 6.4 \times 1.85 \times 0.541$$

$$= 230.88 \text{ m}^3$$

$$V_2 = L \times B_{\text{rata-rata}} \times H_{\text{rata-rata}}$$

$$= 3.5 \times 2.3 \times 3.1$$

$$= 24.96 \text{ m}^3$$

$$V = 255.84 \text{ m}^3$$

$$GT = 0.25 \times 255.84$$

$$= 37.47$$

- GT menggunakan data pada surat ukur

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$V_1 = L \times B \times D \times C_b$$

$$= 15.50 \times 6.30 \times 1.80 \times 0.7$$

$$= 120 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 0, \text{ karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak}$$

$$V = 120 \text{ m}^3$$

$$GT = 0.25 \times 120$$

$$= 30$$

- GT menggunakan data pada surat ukur dan C_b hasil permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 15.50 \times 6.30 \times 1.80 \times 0.541 \\ &= 95.091 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$V_2 = 0$, karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak

$$V = 95.091 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 95.091 \\ &= 23.77 \end{aligned}$$

- Persentase perbedaan GT

1. % perbedaan GT surat ukur dengan GT permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|37.47 - 30|}{37.47} \times 100\% \\ &= 20\% \end{aligned}$$

2. % perbedaan GT surat ukur dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ surat ukur} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ surat ukur}} \times 100\% \\ &= \frac{|30 - 23.77|}{30} \times 100\% \\ &= 21\% \end{aligned}$$

3. % perbedaan GT permodelan dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|37.47 - 23.77|}{37.47} \times 100\% \\ &= 37\% \end{aligned}$$

2. KM. Sari Jaya – 1

- Perhitungan GT menggunakan data pengukuran secara langsung dan Cb permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 19.4 \times 6.37 \times 1.6 \times 0.525 \\ &= 197.725 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= L \times B_{\text{rata-rata}} \times H_{\text{rata-rata}} \\ &= 3.2 \times 2.4 \times 3.4 \\ &= 26.11 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V = 223.83 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 223.83 \\ &= 32.48 \end{aligned}$$

- GT menggunakan data pada surat ukur

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 16.90 \times 6.37 \times 1.60 \times 0.7 \\ &= 120 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V_2 = 0, \text{ karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak}$$

$$V = 120 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 120 \\ &= 30 \end{aligned}$$

- GT menggunakan data pada surat ukur dan Cb hasil permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 16.90 \times 6.37 \times 1.60 \times 0.525 \\ &= 90.428 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$V_2 = 0$, karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak

$$V = 90.428 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 90.428 \\ &= 22.61 \end{aligned}$$

- Persentase perbedaan GT

1. % perbedaan GT surat ukur dengan GT permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|32.48 - 30|}{32.48} \times 100\% \\ &= 8\% \end{aligned}$$

2. % perbedaan GT surat ukur dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ surat ukur} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ surat ukur}} \times 100\% \\ &= \frac{|30 - 22.61|}{30} \times 100\% \\ &= 25\% \end{aligned}$$

3. % perbedaan GT permodelan dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|32.48 - 22.61|}{32.48} \times 100\% \\ &= 30\% \end{aligned}$$

3. KM. Sinar Laut - II

- Perhitungan GT menggunakan data pengukuran secara langsung dan C_b permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 20.20 \times 6.7 \times 1.70 \times 0.527 \\ &= 230.078 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= L \times B_{\text{rata-rata}} \times H_{\text{rata-rata}} \\ &= 3.5 \times 2.36 \times 3.32 \\ &= 27.42 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V = 257.49 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 257.49 \\ &= 37.17 \end{aligned}$$

- GT menggunakan data pada surat ukur

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 15.50 \times 6.70 \times 1.70 \times 0.7 \\ &= 120 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V_2 = 0, \text{ karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak}$$

$$V = 120 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 120 \\ &= 30 \end{aligned}$$

- GT menggunakan data pada surat ukur dan C_b hasil permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 15.50 \times 6.70 \times 1.70 \times 0.527 \\ &= 93.039 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$V_2 = 0$, karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak

$$V = 93.039 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 93.039 \\ &= 23.26 \end{aligned}$$

- Persentase perbedaan GT

1. % perbedaan GT surat ukur dengan GT permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|37.17 - 30|}{37.17} \times 100\% \\ &= 19\% \end{aligned}$$

2. % perbedaan GT surat ukur dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ surat ukur} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ surat ukur}} \times 100\% \\ &= \frac{|30 - 23.26|}{30} \times 100\% \\ &= 22\% \end{aligned}$$

3. % perbedaan GT permodelan dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|37.17 - 23.26|}{37.17} \times 100\% \\ &= 37\% \end{aligned}$$

4. KM. Jasa Mulya - II

- Perhitungan GT menggunakan data pengukuran secara langsung dan Cb permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 19.85 \times 6.7 \times 1.50 \times 0.524 \\ &= 199.493 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= L \times B_{\text{rata-rata}} \times H_{\text{rata-rata}} \\ &= 3.2 \times 2.7 \times 3.45 \\ &= 29.81 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V = 229.303 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 229.303 \\ &= 33.59 \end{aligned}$$

- GT menggunakan data pada surat ukur

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 17.20 \times 6.70 \times 1.50 \times 0.7 \\ &= 120 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V_2 = 0, \text{ karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak}$$

$$V = 120 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 120 \\ &= 30 \end{aligned}$$

- GT menggunakan data pada surat ukur dan Cb hasil permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 17.20 \times 6.70 \times 1.50 \times 0.524 \\ &= 90.56 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$V_2 = 0$, karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak

$$V = 90.56 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 95.091 \\ &= 22.64 \text{ GT} \end{aligned}$$

- Persentase perbedaan GT

1. % perbedaan GT surat ukur dengan GT permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih GT} &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|33.59 - 30|}{33.59} \times 100\% \\ &= 11\% \end{aligned}$$

2. % perbedaan GT surat ukur dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih GT} &= \frac{|GT \text{ surat ukur} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ surat ukur}} \times 100\% \\ &= \frac{|30 - 22.64|}{30} \times 100\% \\ &= 25\% \end{aligned}$$

3. % perbedaan GT permodelan dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih GT} &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|33.59 - 22.64|}{33.59} \times 100\% \\ &= 33\% \end{aligned}$$

5. KM. Sang Engon - I

- Perhitungan GT menggunakan data pengukuran secara langsung dan Cb permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times Cb \\ &= 20.6 \times 6.65 \times 1.60 \times 0.526 \\ &= 219.184 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= L \times B_{\text{rata-rata}} \times H_{\text{rata-rata}} \\ &= 3.4 \times 2.5 \times 3.5 \\ &= 29.75 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V = 248.93 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 248.93 \\ &= 36.26 \text{ GT} \end{aligned}$$

- GT menggunakan data pada surat ukur

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times Cb \\ &= 16.60 \times 6.65 \times 1.60 \times 0.7 \\ &= 120 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V_2 = 0, \text{ karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak}$$

$$V = 120 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 120 \\ &= 30 \end{aligned}$$

- GT menggunakan data pada surat ukur dan Cb hasil permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 16.60 \times 6.65 \times 1.60 \times 0.526 \\ &= 92.904 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$V_2 = 0$, karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak

$$V = 92.904 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 92.904 \\ &= 23.23 \end{aligned}$$

- Persentase perbedaan GT

1. % perbedaan GT surat ukur dengan GT permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|36.26 - 30|}{36.26} \times 100\% \\ &= 17\% \end{aligned}$$

2. % perbedaan GT surat ukur dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ surat ukur} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ surat ukur}} \times 100\% \\ &= \frac{|30 - 23.23|}{30} \times 100\% \\ &= 23\% \end{aligned}$$

3. % perbedaan GT permodelan dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|36.26 - 23.23|}{36.26} \times 100\% \\ &= 36\% \end{aligned}$$

6. KM. Sang Engon II

- Perhitungan GT menggunakan data pengukuran secara langsung dan Cb permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 19.95 \times 6.5 \times 1.6 \times 0.526 \\ &= 207.48 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= L \times B_{\text{rata-rata}} \times H_{\text{rata-rata}} \\ &= 3.3 \times 2.6 \times 3.75 \\ &= 32.18 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V = 239.66 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 239.66 \\ &= 35.33 \end{aligned}$$

- GT menggunakan data pada surat ukur

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 16.85 \times 6.50 \times 1.60 \times 0.7 \\ &= 120 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V_2 = 0, \text{ karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak}$$

$$V = 120 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 120 \\ &= 30 \end{aligned}$$

- GT menggunakan data pada surat ukur dan Cb hasil permodelan

$$GT = K_1 \times V$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\begin{aligned} V_1 &= L \times B \times D \times C_b \\ &= 16.85 \times 6.50 \times 1.60 \times 0.526 \\ &= 92.17 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$V_2 = 0$, karena pada surat ukur tidak ada ukuran atas geladak

$$V = 92.17 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} GT &= 0.25 \times 95.091 \\ &= 23.04 \end{aligned}$$

- Persentase perbedaan GT

1. % perbedaan GT surat ukur dengan GT permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|35.33 - 30|}{35.33} \times 100\% \\ &= 15\% \end{aligned}$$

2. % perbedaan GT surat ukur dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ surat ukur} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ surat ukur}} \times 100\% \\ &= \frac{|30 - 23.04|}{30} \times 100\% \\ &= 23\% \end{aligned}$$

3. % perbedaan GT permodelan dengan GT ukuran surat ukur dan C_b permodelan

$$\begin{aligned} \% \text{ selisih } GT &= \frac{|GT \text{ permodelan} - GT \text{ surat ukur } C_b \text{ permodelan}|}{GT \text{ permodelan}} \times 100\% \\ &= \frac{|35.33 - 23.04|}{35.33} \times 100\% \\ &= 35\% \end{aligned}$$