

LAPORAN TUGAS AKHIR – BK1956402

**REDESAIN KAPAL *PURSE SEINE* DI PELABUHAN
PASONGSONGAN UNTUK MENINGKATKAN
KESELAMATAN DAN EFISIENSI OPERASI
PENANGKAPAN IKAN DI PERAIRAN KABUPATEN
SUMENEP**

Oleh:

MOH ROHMAN ALFINTO

NRP. 33312301009

Dosen Pembimbing:

Triyanti Irmiyana, S.T.,M.T Pembimbing I

Aurista Miftahatul Ilmah, S.Si., M.Si. Pembimbing II

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK BANGUNAN KAPAL
JURUSAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
POLITEKNIK NEGERI MADURA SAMPANG
2026**



LAPORAN TUGAS AKHIR – BK1956402

**REDESAIN KAPAL *PURSE SEINE* DI PELABUHAN
PASONGSONGAN UNTUK MENINGKATKAN
KESELAMATAN DAN EFISIENSI OPERASI
PENANGKAPAN IKAN DI PERAIRAN KABUPATEN
SUMENEP**

Oleh:

MOH ROHMAN ALFINTO

NRP. 33312301009

Dosen Pembimbing:

Triyanti Irmiyana, S.T.,M.T Pembimbing I

Aurista Miftahatul Ilmah, S.Si., M.Si. Pembimbing II

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK BANGUNAN KAPAL
JURUSAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
POLITEKNIK NEGERI MADURA SAMPANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Redesain Kapal Purse Seine Di
Pelabuhan Pasongsongan Untuk
Meningkatkan Keselamatan Dan
Efisiensi Operasi Penangkapan Ikan Di
Perairan Kabupaten Sumenep

Penulis : Moh. Rohman Alfinto

NRP : 33312301009

Program Studi : D3 Teknik Bangunan Kapal

Jurusan : Teknologi Kemaritiman

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan.
Ditandatangani di Politeknik Negeri Madura.

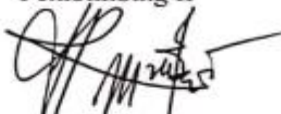
Menyetujui,

Pembimbing I



Triyanti Irmiyana S.T., M.T.
NIP. 198805232024212027

Pembimbing II



Aurista Miftahatul Ilmah, S.Si., M.Si.
NIP. 198908122024212051

Ketua Jurusan
Teknologi Kemaritiman



Taufan Prasetyo, S.T., M.T.
NIP. 199002052019031021

Koordinator Program Studi
Teknik Bangunan Kapal



Triyanti Irmiyana, S.T., M.T.
NIP. 198805232024212027

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Rohman Alfinto
NRP : 33312301009
Program Studi : Teknik Bangunan Kapal
Jurusan : Teknologi Kemaritiman
Tahun Akademik : 2025/2026

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **REDESAIN KAPAL PURSE SEINE DI PELABUHAN PASONGSONGAN UNTUK MENINGKATKAN KESELAMATAN DAN EFISIENSI OPERASI PENANGKAPAN IKAN DI PERAIRAN KABUPATEN SUMENEP** adalah original, belum pernah dibuat oleh pihak lain, dan bebas dari plagiarisme.

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarbenarnya.

Sampang, 07 Agustus 2026
Yang menyatakan,



Moh. Rohman Alfinto
NRP. 33312301009

LEMBAR PENGESAHAN

REDESAIN KAPAL PURSE SEINE DI PELABUHAN PASONGSONGAN UNTUK MENINGKATKAN KESELAMATAN DAN EFISIENSI OPERASI PENANGKAPAN IKAN DI PERAIRAN KABUPATEN SUMENEP

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Ahli Madya Teknik (A.Md.T)

Pada

Jurusan Teknologi Kemaritiman

Program Studi Teknik Bangunan Kapal

Politeknik Negeri Madura

OLEH:

Moh.Rohman Alfinto

NRP. 33312301009

Tugas Akhir Ini sudah disidangkan pada Selasa, 28 Juli 2026 dan
telah sesuai dengan ketentuan

Disetujui oleh

Tanda Tangan

1. Triyanti Irmiyana S.T., M.T. (Pembimbing I)
2. Aurista Miftahatul Ilmah, S.Si., M.Sc. (Pembimbing II)
3. Tristiandinda Permata, S.T., M.T. (Penguji I)
4. Fadlilatin Nailah, S.T., M.T. (Penguji II)
5. Muhammad Musta'in, S.T., M.T. (Penguji III)

REDESAIN KAPAL PURSE SEINE DI PELABUHAN PASONGSONGAN UNTUK MENINGKATKAN KESELAMATAN DAN EFISIENSI OPERASI PENANGKAPAN IKAN DI PERAIRAN KABUPATEN SUMENEP

Nama : Moh.Rohman Alfinto
NRP : 33312301009
Dosen Pembimbing 1 : Triyanti Irmiyana S.T., M.T.
Dosen Pembimbing 2 : Aurista Miftahatul Ilmah, S.Si., M.Si.

ABSTRAK

Kabupaten Sumenep mempunyai potensi perikanan tangkap yang besar, terutama asal daya ikan pelagis yang banyak ditangkap memakai alat tangkap pukat cincin (purse seine). Akan tetapi, kapal purse seine yang beroperasi di wilayah tersebut masih didominasi oleh desain tradisional yang memiliki keterbatasan pada aspek stabilitas, efisiensi operasional, pengaturan tata letak ruang, dan keselamatan kerja awak kapal. Riset ini bermaksud untuk merancang desain kapal purse seine berbahan kayu yang sesuai dengan karakteristik perairan Kabupaten Sumenep serta menguraikan sistem penangkapan ikan menggunakan cara pukat cincin yang didukung peralatan mekanis guna menaikkan efisiensi dan keselamatan operasi penangkapan.

Metode penelitian dijalankan melalui studi literatur, pengumpulan data kapal eksisting di Pelabuhan Pasongsongan, kajian rasio ukuran utama, serta perancangan kapal menggunakan strategi design spiral. Tahapan perancangan meliputi penentuan ukuran utama

kapal, pembuatan Lines Plan, penyusunan General Arrangement, dan penilaian stabilitas kapal berdasarkan IMO Code on Intact Stability Resolution A.749(18). Di samping itu, sistem operasi alat tangkap dianalisis berdasarkan karakteristik metode pukat cincin serta mengacu pada ketentuan Permen KP Nomor 36/PERMEN-KP/2023.

Temuan penelitian memperlihatkan bahwa desain kapal purse seine yang dihasilkan memiliki ukuran utama LOA 16,00 m, LWL 14,48 m, LPP 13,60 m, lebar 4,20 m, tinggi 1,75 m, dan sarat 1,40 m dengan seluruh rasio dimensi memenuhi rekomendasi literatur. Rancangan Lines Plan membuahkan bentuk lambung yang menyajikan stabilitas dan karakteristik hidrostatis yang baik, sedangkan General Arrangement mampu mengakomodasi kebutuhan ruang operasional, ruang mesin, akomodasi awak kapal, serta palka ikan secara lebih efisien. Sistem penangkapan ikan menggunakan metode pukat cincin dilakukan dengan melingkari gerombolan ikan menggunakan jaring, kemudian menarik tali kerut (purse line) hingga bagian bawah jaring menutup membentuk kantong. Tahapan penarikan jaring didukung oleh peralatan mekanis akibatnya mempercepat operasi, memperkecil beban kerja awak kapal, meningkatkan keselamatan kerja, serta meningkatkan efisiensi penanganan hasil tangkapan. Hasil redesain juga meningkatkan kapasitas muatan kapal sebesar 1,9 ton dibandingkan kapal acuan, sehingga mampu menopang peningkatan produktivitas penangkapan ikan di perairan Kabupaten Sumenep.

Kata Kunci: Kapal pukat cincin, Perancangan kapal, Stabilitas kapal, Sistem penangkapan ikan, Kabupaten Sumenep.

REDESIGN OF PURSE SEINE SHIP AT PASONGSONGAN PORT TO IMPROVE SAFETY AND EFFICIENCY OF FISHING OPERATIONS IN THE WATERS OF SUMENEP REGENCY

Name : Moh.Rohman Alfinto
NRP : 33312301009
Supervisor 1 : Triyanti Irmiyana S.T., M.T.
Supervisor 2 : Aurista Miftahatul Ilmah, S.Si., M.Si.

ABSTRACT

Sumenep Regency has great capture fishery potential, especially from the pelagic fish that are widely caught using purse seine trawlers. However, purse seine vessels operating in the region are still dominated by traditional designs that have limitations in terms of stability, operational efficiency, spatial layout, and crew work safety. This research intends to design a wooden purse seine ship design that is in accordance with the characteristics of the waters of Sumenep Regency and describe the fishing system using ring trawling supported by mechanical equipment to increase the efficiency and safety of fishing operations.

The research method is carried out through literature studies, data collection of existing ships in Pasongsongan Port, study of the

main size ratio, and ship design using the spiral design strategy. The design stage includes determining the main size of the ship, making a Lines Plan, preparing a General Arrangement, and assessing the ship's stability based on the IMO Code on Intact Stability Resolution A.749(18). In addition, the operating system of fishing gear is analyzed based on the characteristics of the ring trawling method and refers to the provisions of the Minister of Fisheries and Fisheries Regulation Number 36/PERMEN-KP/2023.

The findings of the study show that the resulting purse seine ship design has a main size of LOA 16.00 m, LWL 14.48 m, LPP 13.60 m, width of 4.20 m, height of 1.75 m, and load of 1.40 m with all dimension ratios meeting the recommendations of the literature. The Lines Plan design results in a hull shape that provides stability and good hydrostatic characteristics, while the General Arrangement is able to accommodate the needs of operational space, engine room, crew accommodation, and fish hatch more efficiently. The fishing system using the ring trawl method is carried out by circling the swarms of fish using a net, then pulling the purse line until the bottom of the net closes to form a bag. The net pulling stage is supported by mechanical equipment as a result of speeding up operations, reducing crew workload, improving work safety, and increasing the efficiency of handling catches. The results of the redesign also increased the ship's cargo capacity by 1.9 tons compared to the reference ship, so

that it was able to support the increase in fishing productivity in the waters of Sumenep Regency.

Keywords (English): Purse seine vessel, Ship design, Ship stability, Fishing operation system, Sumenep Regency

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa yang telah memberi kekuatan, kemampuan, dan kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik yang berjudul **“Redesain Kapal Purse Seine Di Pelabuhan Pasongsongan Untuk Meningkatkan Keselamatan Dan Efisiensi Operasi Penangkapan Ikan Di Perairan Kabupaten Sumenep”**. Laporan Tugas Akhir ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari orang-orang yang berada di sekitar penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, kesehatan, dan kekuatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Orang tua dan keluarga penulis, yang telah memberikan doa, dukungan moral, serta motivasi yang tiada henti selama proses pendidikan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak/Ibu dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar Program D3 Studi Teknik Bangunan Kapal, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama masa perkuliahan.

5. Teman-teman seperjuangan, yang telah memberikan bantuan, diskusi, serta dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk tugas akhir ini.

Pamekasan, 18 April 2026,



Moh. Rohman Alfianto
NRP. 33312301009

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	16
1.3. Batasan Masalah	16
1.4. Tujuan	17
1.5. Manfaat	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1. Penelitian Sebelumnya	19

2.2.	Landasan Teori	25
2.3.	Spiral Desain	39
2.3.1	Penentuan ukuran utama	41
2.3.2	Ukuran utama	48
2.3.3	Koefisien Bentuk.....	49
2.3.4	LCB (<i>Longitudinal center of Bouyancy</i>).....	51
2.3.5	Displacement.....	52
2.4.	Lines <i>Plan</i>	52
2.5.	General Arrangement	55
2.6.	<i>Maxsurf</i>	56
2.7.	Stabilitas kapal	56
2.8.	<i>Macam Macam Stabilitas</i>	58
2.9.	<i>Titik Berat (G)</i>	60
2.10.	<i>Titik Tekan = Titik Apung (B)</i>	62
2.11.	<i>Titik Metasentrum (M)</i>	63
2.12.	Permen KP Nomor 36/PERMEN-KP/2023	66
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		67
3.1.	Rancangan Penelitian.....	67

3.2.	Tahap penelitian	68
3.2.1	Studi literatur.....	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		74
4.1.	Penentuan Ukuran Utama	74
4.2.	Penentuan Pembuatan Rencana Garis (<i>Lines Plan</i>)	75
4.3.	Pembuatan Rencana Umum (<i>General Arrangement</i>)	81
4.4.	Kurva Hidrostatik & Bonjean	83
4.5.	Perhitungan <i>Intact stability</i>	108
4.5.1	<i>Heel</i> (Sudut Kemiringan Kapal)	108
4.5.2	<i>Trim</i>	109
4.5.3	Kondisi Muatan <i>Loadcase 1</i>	110
4.5.4	Kondisi Muatan <i>Loadcase 2</i>	110
4.5.5	Kondisi Muatan <i>Loadcase 3</i>	111
4.5.6	Perhitungan Intact Stability pada Kondisi Loadcase 1	112
4.5.7	Perhitungan Intact Stability pada Kondisi Loadcase 2	114

4.5.8	Perhitungan Intact Stability pada Kondisi Loadcase	
3		116
4.6.	Komponen Alat tangkap purse seine.....	118
4.7.	Metode penangkapan Ikan	119
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		121
5.1.	Kesimpulan	121
5.2.	Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA		124
LAMPIRAN.....		1

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Ikan Pada tiap Daerah pesisir (Sumber :Dinas Perikanan Sumenep).....	9
Tabel 1. 2 Data kecelakaan kapal di perairan Kabupaten Sumenep.....	14
Tabel 2. 1 Data ukuran utama kapal di Pelabuhan Pasongsongan.....	41
Tabel 2. 2 Perbandingan ukuran utama Kapal	46
Tabel 2. 3 Ukuran utama kapal	48
Tabel 4. 1 Ukuran utama kapal purse seine	74
Tabel 4. 2 Pembagian Muatan.....	108
Tabel 4. 3 loadcase 1	110
Tabel 4. 4 loadcase 2	111
Tabel 4. 5 loadcase 3	111
Tabel 4. 6 Hasil Criteria Pada Kondisi 1.....	113
Tabel 4. 7 Hasil Criteria Pada Kondisi 2.....	115
Tabel 4. 8 Hasil Criteria Pada Kondisi 3.....	117
Tabel 4. 9 Hasil Pemilihan Alat	118
Tabel 4. 10 Komponen tangkap	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kapal Nelayan di Pelabuhan Pasongsongan (Sumber : KOMPAS.TV).....	2
Gambar 1. 2 Penarikan ikan menggunakan jaring payang.	4
Gambar 1. 3 Penarikan ikan menggunakan metode <i>handline</i>	5
Gambar 1. 4 Sketsa rangkaian dasar	5
Gambar 1. 5 Pulau Sumenep (Sumber : <i>Google Maps</i>)...	7
Gambar 1. 6 Hasil pendapatan tangkap ikan (Sumber : LAKIP DINAS PERIKANAN)	11
Gambar 2. 1 Kapal Purse Seine	26
Gambar 2. 2 Gambaran terkait penggunaan pukat cincin	31
Gambar 2. 3 Bentuk umum pukat cincin	33
Gambar 2. 4 pukat cincin bentuk segi empat	34
Gambar 2. 5 Pukat cincin bentuk trapesium	34
Gambar 2. 6 Pukat cincin bentuk lekuk	35
Gambar 2. 7 Tali ris atas, Pelampung dan Selvedge	38
Gambar 2. 8 Tali ris bawah, Pemberat, Selvedge dan ring	38
Gambar 2. 9 Tali tunggal, tali ganda, dasi	39
Gambar 2. 10 <i>Model Design Spiral</i> Sumber: (Kiss, 1980)	40
Gambar 2. 11 Kurva Stabilitas IMO	57
Gambar 2. 12 Keseimbangan Stabil	59
Gambar 2. 13 Keseimbangan Netral	59

Gambar 2. 14 Keseimbangan Tidak Stabil.....	60
Gambar 2. 15 Kedudukan titik G,B,M Sebuah Kapal ...	65
Gambar 4. 1 Pembuatan surfaces	75
Gambar 4. 2 Pembuatan control point	76
Gambar 4. 3 Penambahan gambar kapal.....	77
Gambar 4. 4 Setting Frame of Refrance	78
Gambar 4. 5 Pembuatan bentuk lambung kapal	78
Gambar 4. 6 export file	79
Gambar 4. 7 Ketentuan pembagian sarat kapal.....	84
Gambar 4. 8 Pembagian sarat kapal	84
Gambar 4. 9 pembuatan tabel hasil pengukuran	86
Gambar 4. 10 Mengukur panjang bentangan sesuai ketinggian sarat interval	86
Gambar 4. 11 Penempatan hasil pengukuran bentangan	87
Gambar 4. 12 Pengisian data pada tabel B.....	88
Gambar 4. 13 Pengisian hasil pengukuran station AP dan - 1.....	90
Gambar 4. 14 Hasil akhir data hidrostatik	91
Gambar 4. 15 Cara plotting kurva bonjean	94
Gambar 4. 16 Penentuan Draft Range Hidrostatik Kapal	98
Gambar 4. 17 Kurva hidrostatik Kapal KM.Sinar Alami	99

Gambar 4. 18 Kurva Bojean kapal KM.Sinar Alami ...	100
Gambar 4. 19 Data Hidrostatik Kapal KM.Sinar Alami	100
Gambar 4. 20 Kurva hidrostatik KM.Sinar Alami	104
Gambar 4. 21 Kurva Bonjean KM.Sinar alami.....	104
Gambar 4. 22 Data Hidrostatik Kapal KM.Sinar Alami	105
Gambar 4. 23 Heel Setup	109
Gambar 4. 24 Free Trim to Loadcase.....	109
Gambar 4. 25 Kurva Stabilitas loadcase 1	113
Gambar 4. 26 Kurva stabilitas loadcase 2.....	115
Gambar 4. 27 Kurva stabilitas loadcase 3.....	117

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pulau Madura terletak di sebelah timur laut Provinsi Jawa Timur dan terpisah dari Pulau Jawa oleh Selat Madura. Pulau ini terdiri atas empat kabupaten, yaitu Bangkalan, Sampang, Pamekasan, dan Sumenep, dengan luas wilayah sekitar 5.300 km². Pulau Madura dikelilingi oleh perairan yang produktif, meliputi Laut Jawa di bagian utara, Selat Madura di bagian selatan, serta perairan yang terhubung dengan Laut Flores di bagian timur. Kondisi geografis tersebut menjadikan Pulau Madura, khususnya Kabupaten Sumenep, memiliki potensi sumber daya perikanan yang besar

Kabupaten Sumenep memiliki garis pantai yang panjang serta wilayah perairan yang luas dan beragam, mulai dari perairan pantai hingga laut lepas, dengan dukungan ekosistem laut yang kaya akibat keberadaan banyak pulau kecil di sekitarnya. Meskipun demikian, sebagian armada penangkapan ikan yang beroperasi masih

menggunakan kapal dengan desain konvensional, sehingga efisiensi operasi dan keselamatan kerja nelayan belum optimal, kondisi ini menunjukkan perlunya suatu inovasi dalam perancangan kapal penangkapan ikan yang sesuai dengan kebutuhan daerah operasi di Kabupaten Sumenep

Secara fungsional, kapal tradisional yang beroperasi di Pelabuhan Pasongsongan sebagian besar digunakan untuk kegiatan penangkapan ikan skala kecil hingga menengah dengan alat tangkap sederhana.



Gambar 1. 1 Kapal Nelayan di Pelabuhan Pasongsongan (Sumber : KOMPAS.TV)

Kapal-kapal tersebut memiliki keterbatasan pada kapasitas muat ikan, stabilitas saat operasi, serta keterbatasan ruang kerja di atas geladak. Selain itu, sistem akomodasi, ruang mesin, dan ruang penyimpanan hasil

tangkapan belum tertata secara optimal, yang berpotensi menurunkan efektivitas operasi penangkapan ikan, khususnya untuk metode penangkapan yang membutuhkan manuver dan penataan dek yang baik

Adapun metode penangkapan ikan yang masih di terapkan di kapal nelayan tradisional seperti penangkapan dengan jaring payang dapat dilakukan baik pada malam maupun siang hari. Untuk malam hari terutama pada hari-hari gelap (tidak dalam keadaan terang bulan) dengan menggunakan alat bantu lampu petromaks (*kerosene pressure lamp*). Sedang penangkapan yang dilakukan pada siang hari menggunakan alat bantu rumpon/payaos (*fish aggregating device*) atau kadang kala tanpa alat bantu rumpon, yaitu dengan cara menduga-duga ditempat yang dikira banyak ikan atau mencari gerombolan ikan. Kalau gerombolan ikan yang diburu tadi kebetulan tongkol dalam penangkapan ini disebut oyokan tongkol. Penggunaan rumpon untuk alat bantu penangkapan dengan payang meliputi 95% lebih.



Gambar 1. 2 Penarikan ikan menggunakan jaring payang

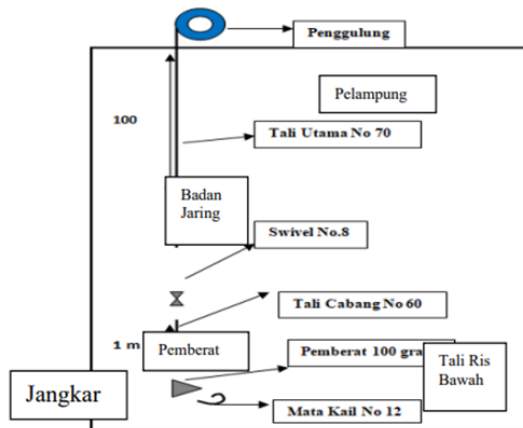
Penangkapan dengan payang dan sejenisnya ini dapat dilakukan baik dengan perahu layar maupun dengan kapal motor. Penggunaan tenaga berkisar antara 6 orang untuk payang berukuran kecil dan 16 orang untuk payang besar.

Adapun juga menggunakan metode Pancing ulur (hand line) termasuk alat penangkapan ikan yang aktif, dan juga ramah lingkungan. Pengoperasian alat relatif sederhana, tidak banyak menggunakan alat bantu seperti halnya alat tangkap lain.



Gambar 1. 3 Penarikan ikan menggunakan metode *handline*

Adapun juga menggunakan metode Pancing ulur (hand line) termasuk alat penangkapan ikan yang aktif, dan juga ramah lingkungan. Pengoperasian alat relatif sederhana, tidak banyak menggunakan alat bantu seperti halnya alat tangkap lain.



Gambar 1. 4 Sketsa rangkaian dasar

Meskipun alat tangkap tradisional seperti jaring payang dan pancing ulur masih banyak digunakan dan terbukti efektif pada skala tertentu, penggunaan alat tangkap tersebut memiliki keterbatasan dalam hal efisiensi operasi, kapasitas tangkapan, dan konsistensi hasil. Ketergantungan yang tinggi pada kondisi alam, keterbatasan jangkauan operasi, serta penggunaan tenaga manusia yang besar menyebabkan produktivitas penangkapan menjadi relatif rendah dan tidak stabil. Kondisi ini menjadi tantangan tersendiri bagi nelayan dalam menghadapi peningkatan kebutuhan ekonomi dan tekanan terhadap sumber daya perikanan.[1]

Selain aspek produktivitas, penggunaan alat tangkap modern juga berkaitan erat dengan keselamatan dan keberlanjutan. Kapal dan alat tangkap yang dirancang secara teknis mampu memberikan kondisi kerja yang lebih aman bagi awak kapal serta meminimalkan risiko kecelakaan selama operasi penangkapan. Di sisi lain, alat tangkap modern yang dirancang dengan pendekatan teknis yang baik dapat mendukung praktik penangkapan ikan yang lebih selektif dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, penerapan alat tangkap yang lebih modern, khususnya

purse seine yang didukung oleh desain kapal yang terstandar, menjadi langkah penting dalam upaya peningkatan kinerja perikanan tangkap dan pengembangan armada nelayan di Kabupaten Sumenep

Wilayah perairan di Kabupaten Sumenep memiliki karakteristik oseanografi yang mendukung kehidupan ikan, seperti arus laut yang relatif stabil, suhu perairan yang sesuai, serta ketersediaan nutrisi yang cukup. Faktor-faktor ini menyebabkan perairan Kabupaten Sumenep menjadi jalur migrasi dan daerah penangkapan yang potensial bagi berbagai jenis ikan.



Gambar 1. 5 Pulau Sumenep (Sumber : *Google Maps*)

sektor perikanan memiliki peran penting dalam kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat Madura. Sebagian besar masyarakat pesisir menggantungkan

hidupnya pada aktivitas melaut, baik sebagai nelayan tangkap, pengolah hasil perikanan, maupun pedagang ikan. Kabupaten-kabupaten di Madura, khususnya Kabupaten Sumenep, dikenal sebagai sentra perikanan tangkap dengan produksi ikan yang cukup tinggi dibandingkan wilayah lain di sekitarnya. Terutama ikan Pelagis.

Jenis ikan pelagis banyak ditemukan di perairan Madura antara lain ikan layang, ikan Banyar dan ikan Lemuru. Ikan Pelagis hidup di pelapisan permukaan hingga lapisan tengah perairan dan umumnya bergerombol. Namun, pemanfaatan potensi ini masih menghadapi keterbatasan sarana penangkapan, terutama dari segi desain kapal yang belum sepenuhnya disesuaikan dengan karakteristik operasi penangkapan ikan Pelagis secara efisien dan aman. adapun berbagai jenis ikan yang terdapat pada Kabupaten Sumenep antara lain

Tabel 1. 1 Data Ikan Pada tiap Daerah pesisir (Sumber :Dinas Perikanan Sumenep)

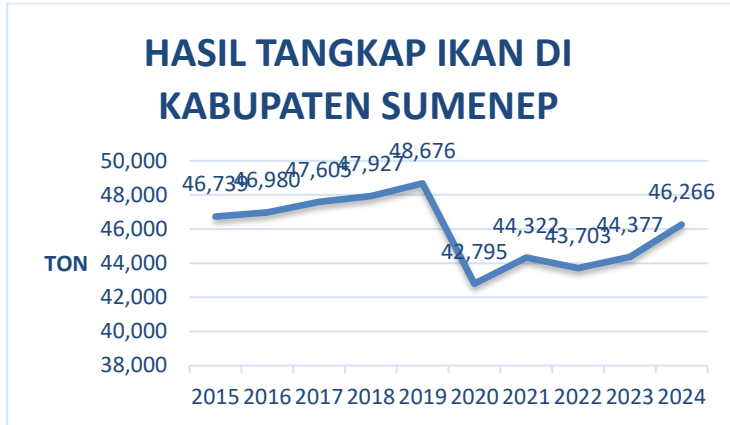
POTENSI PERIKANAN TANGKAP KABUPATEN SUMENEP		
NO	WILAYAH	JENIS IKAN
1	DASUK	Layang,Selar,Kembung,Tongkol,Cakalang
2	AMBUNT EN	Kerapu,Tongkol,Cakalang,Layur,Manyung
3	PASONGS ONGAN	Layang,Peperek,Selar,Tembang,Tongkol,Ca kalang
4	PRAGAAN	Peperek,Manyung,Teri,Kerapu
5	BLUTO	Tongkol,Teri,Bawal,Kembung
6	BATUPUT IH	Kerapu,Layur,Kakap
7	BATANG- BATANG	Kakap,Kerapu,Layang,Kembung,Teri,Tongk ol,Cakalang
8	DUNGKE K	Kakap,Kerapu,Ekor kuning,Selar,Kuwe,Teri,Kembung,Tenggiri, Udang
9	GAPURA	Kakap,teri,Cumi-Cumi,Tongkol
10	KALIANG ET	Teri,Peperek,Tongkol,Cakalang
11	KANGAY AN	Lencam,Ekor kuning,Tenggiri,Baracuda,Cucut,Tongkol
12	ARJASA	Kerapu,Lencam,Ekor kuning,udang,Tongkol.Tembang
13	SAPEKEN	Kakap,Kurisi,Kerapu,Ekor kuning ,layang,Tembang,Tripang ,Gurita
14	SARONGG I	Kakap,prepererek,teri,udang
15	GILIGENT ING	Kakap,Tongkol,Cakalang

POTENSI PERIKANAN TANGKAP KABUPATEN SUMENEP		
16	MASALE MBU	Bawal,Tenggiri,Kerapu,Tongkol,Cakalang,Gurita,Tripang,Layang,Baracuda
17	RAAS	Teripang,Gurita,Manyung,Kerapu,Ekor kuning,Kembung
18	NONGUN ONG	Kerapu,Kakap,Lencam,Tenggiri,Pari,Kembung
19	GAYAM	Kakap,Kembung,Tenggiri,Tongkol,Cakalang,Kepiting
20	TALANGO	Teri,Tongkol,Kakap

Kabupaten Sumenep merupakan salah satu daerah dengan tingkat produksi perikanan tangkap yang cukup tinggi di Pulau Madura. Hasil tangkapan ikan di wilayah ini didominasi oleh jenis ikan Pelagis, seperti ikan Layang, ikan Banyar, dan ikan Lemuru, yang ditangkap diperairan pantai hingga laut lepas. Tingginya aktivitas penangkapan ikan menunjukkan bahwa perairan Kabupaten Sumenep memiliki potensi sumber daya ikan yang besar dan berkelanjutan[2]

Jumlah hasil tangkap ikan di kabupaten Sumenep menunjukkan kecenderungan yang relatif stabil dari tahun ke tahun. Produksi hasil tangkap tersebut menjadi sumber utama pendapatan masyarakat nelayan serta berperan dalam memenuhi kebutuhan pangan berbasis protein

hewani. Jumlah pendapatan hasil tangkap ikan di Sumenep seperti grafik di bawah ini



Gambar 1. 6 Hasil pendapatan tangkap ikan (Sumber : LAKIP DINAS PERIKANAN)

Berdasarkan data hasil tangkap ikan di Kabupaten Sumenep tahun 2015 – 2024, Produksi mengalami peningkatan pertahun hingga tahun 2019, Namun menurun signifikan pada tahun 2020 terdapat penurunan. Hal ini mengidentifikasi adanya kendala dalam aktivitas penangkapan ikan. Penurunan ini tidak hanya dipengaruhi oleh faktor cuaca dan masa pandemi, Adapun juga oleh faktor keterbatasan teknologi penangkapan yang masih kurang memadai serta keselamatan yang masih kurang menjamin, kondisi ini mempengaruhi aktivitas

melaui dan juga ketidakmampuan untuk menjangkau fishing ground yang lebih jauh saat kondisi berubah. Pada tahun 2021 hingga 2024 menunjukkan adanya peningkatan meskipun masih berfluktuasi [3]

Meskipun potensi sumber daya ikan di kabupaten Sumenep tergolong besar, tingkat pemanfaatannya masih belum sepenuhnya optimal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan sarana dan prasarana penangkapan ikan, khususnya teknologi operasi yang masih sederhana dan kapal dengan desain konvensional.

Kondisi tersebut berdampak pada jangkauan daerah operasi, efisiensi penangkapan dan juga kemampuan nelayan dalam memaksimalkan potensi sumber daya ikan yang tersedia. Selain faktor teknologi, jumlah tangkap ikan juga dipengaruhi oleh kondisi musim penangkapan, cuaca serta kemampuan kapal dalam beroperasi secara aman di laut. Kapal dengan stabilitas dan sistem operasi yang kurang memadai cenderung membatasi durasi dan area penangkapan, sehingga hasil tangkap yang diperoleh menjadi tidak maksimal.

Keterbatasan tersebut juga tercermin dari masih tingginya risiko kecelakaan kapal pada kegiatan

penangkapan ikan. Berdasarkan data kecelakaan kapal selama enam tahun terakhir yang disajikan pada tabel di bawah ini, terlihat bahwa insiden kecelakaan masih terjadi secara berulang dengan berbagai jenis kejadian. Data ini menunjukkan bahwa aspek keselamatan pelayaran, khususnya yang berkaitan dengan desain dan kemampuan operasional kapal, masih menjadi permasalahan penting yang perlu mendapat perhatian dalam upaya peningkatan kinerja dan keselamatan kapal penangkap ikan.

Tabel 1. 2 Data kecelakaan kapal di perairan Kabupaten Sumenep

NAMA KAPAL	DAMPAK KECELAKAAN	WAKTU & LOKASI	SUMBER
KM Amin Jaya	Kapal Tenggelam	18 juni 2019-Gili Liyang	DARILAUT.ID
KM Agung Barokah 02	kebakaran pada ruang akomodasi	10 februari 2025-Masalembu	SuaraJatim.ID
KM Titipan Ilahi	Kebakaran kapal	21 april 2025 - Sepaken	Koma.ID
KM Sumber berkah	Operasi penangkapan ikan terhenti	21 agustus 2021-Masalembu	TribunNews
KM Berhasil II	Kapal Tenggelam	15 februari 2021-Gili Genting	TribunMadura.com
KM Putri	Kapal Tenggelam	3 November 2022 Masalembu	TvOneNews
KM.Arim Jaya	Operasi penangkapan ikan terhenti	18 juli 2019-Sepudi	Tribun Madura.com
KM.Sinar Alami	Kapal Olang	18 juli 2010-Sepaken	DARILAUT.ID

Keterbatasan tersebut juga tercermin dari masih tingginya risiko kecelakaan kapal pada kegiatan penangkapan ikan. Berdasarkan data kecelakaan kapal selama enam tahun terakhir yang disajikan pada tabel 1.2, terlihat bahwa insiden kecelakaan masih terjadi secara berulang dengan berbagai jenis kejadian. Data ini menunjukkan bahwa aspek keselamatan pelayaran, khususnya yang berkaitan dengan desain dan kemampuan operasional kapal, masih menjadi permasalahan penting

yang perlu mendapat perhatian dalam upaya peningkatan kinerja dan keselamatan kapal penangkap ikan.

Data kecelakaan kapal yang terjadi di wilayah perairan Kabupaten Sumenep digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan kondisi keselamatan operasional kapal nelayan. Faktor kecelakaan yang terjadi, baik akibat kondisi gelombang maupun gangguan teknis kapal, menjadi pertimbangan dalam perancangan kapal agar mampu beroperasi dengan tingkat keselamatan yang lebih baik.

Oleh karena itu diperlukan adanya pengembangan dan inovasi dalam perancangan kapal penangkap ikan yang sesuai dengan karakteristik kabupaten Sumenep. Dengan penerapan teknologi modern kapal, Diharapkan mampu bersaing dan juga berpotensi meningkatkan jumlah hasil tangkap ikan di perairan Kabupaten Sumenep secara berkelanjutan serta mendukung kesejahteraan masyarakat nelayan di wilayah pesisir

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas,pokok permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana desain kapal *purse seine* yang sesuai untuk perairan Kabupaten Sumenep ?
2. Bagaimana sistem penangkapan ikan menggunakan metode cincin dengan dukungan peralatan mekanis guna meningkatkan efisiensi dan keselamatan operasi penangkapan?

1.3.Batasan Masalah

Pembuatan tugas akhir ini dibatasi pada masalah tertentu untuk menghindari meluasnya masalah yang dibahas,antara lain:

1. Hanya fokus pada *Linesplan* dan *General Arrangement*
2. Tidak membahas analisis ekonomi, perhitungan biaya, dan kelayakan usaha
3. Kapal dirancang untuk operasi di perairan Kabupaten Sumenep

4. Tidak membahas perhitungan detail kekuatan struktur dan mesin secara mendalam

1.4. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan yang bisa disimpulkan adalah sebagai berikut :

1. Merancang *Lines Plan* dan *General Arrangement* kapal penangkap ikan jenis *purse seine* yang sesuai dengan karakteristik perairan Kabupaten Sumenep
2. Menjelaskan sistem penangkapan ikan menggunakan pukut cincin *purse seine* yang diterapkan pada kapal hasil perancangan

1.5. Manfaat

Pada Manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat akademis
 - Menambah wawasan dan pemahaman mahasiswa terkait perancangan kapal perikanan

- Menjadi referensi akademik bagi mahasiswa lain dalam penyusunan tugas akhir dengan topik kapal *purse seine*
2. Manfaat bagi kampus
 - a) Menjadikan tugas akhir ini sebagai referensi dan literatur bagi mahasiswa dalam memahami perancangan kapal *purse seine*
 - b) Dapat mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang perkapalan perikanan
 3. Manfaat bagi dunia perikanan
 - a) Mendukung pengembangan desain kapal penangkapan ikan terarah dan fungsional
 - b) Memberikan gambaran terkait penerapan sistem penangkapan ikan *purse seine* yang dapat meningkatkan efektivitas operasi penangkapan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka diambil berdasarkan referensi yang terpercaya dibuktikan dengan sitasi yang tercantum dalam daftar pustaka. Hasil tinjauan pustaka ini menjadi dasar pendukung argument peneliti pada BAB III dan BAB IV.

2.1. Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian sebelumnya dengan judul *“Keragaman Armada Pukat Cincin Tuna yang Beroperasi di Samudera Pasifik Indonesia”* yang diteliti oleh Budi Nugraha, Umi Chodriyah, dan Fayakun Satria (2010) penelitian ini membahas keragaman armada kapal penangkap ikan tuna dengan alat tangkap pukat cincin *purse seine* yang beroperasi di wilayah Samudera Pasifik Indonesia. Kajian difokuskan pada karakteristik armada, meliputi ukuran kapal, tipe kapal, serta sistem operasi penangkapan ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa armada *purse seine* tuna memiliki variasi ukuran dan konfigurasi kapal yang disesuaikan dengan daerah operasi dan metode penangkapan. Penelitian ini menegaskan

bahwa desain kapal dan sistem penangkapan memiliki peran penting dalam mendukung efektivitas operasi penangkapan ikan tuna menggunakan pukat cincin.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “*Studi Konstruksi Pukat Cincin (Purse Seine) KM. Mutiara Sejati 29 GT*” yang diteliti oleh Bima Sakti Soebagio Putra dan Liya Tri Khikmawati (2023) penelitian ini mengkaji tentang desain dan konstruksi alat tangkap pukat cincin *purse seine* pada KM. Mutiara Sejati 29 GT. Pembahasan difokuskan pada bentuk jaring, susunan komponen utama dan penunjang alat tangkap, serta karakteristik sistem pengoperasian *purse seine*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konstruksi pukat cincin terdiri dari jaring sayap, jaring badan, dan jaring kantong (bunt) dengan komponen pendukung berupa tali ris, pelampung, pemberat, cincin, dan tali kerut yang disusun untuk mengoptimalkan proses penangkapan ikan Pelagis. Penelitian ini menegaskan bahwa kesesuaian desain dan konstruksi alat tangkap sangat berpengaruh terhadap efektivitas operasi penangkapan ikan menggunakan sistem *purse seine*.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “*Studi Desain Konstruksi Alat Penangkap Ikan Jenis Purse Seine*

di Perairan Selat Bali” yang di teliti oleh Muth Mainnah, Liya Tri Khikmawati, dan Made Mahendra Jaya (2023) penelitian ini mengkaji tentang konstruksi dan desain pukat cincin yang digunakan nelayan di PPN Pengambangan. Penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran mata jaring *purse seine* yang digunakan di lapangan masih lebih kecil dari ukuran yang direkomendasikan untuk menangkap ikan layak tangkap, khususnya ikan Lemuru. Hasil penelitian merekomendasikan modifikasi desain *purse seine*, terutama pada ukuran mesh size dan panjang tali ris, agar sesuai dengan ukuran ikan matang gonad dan ketentuan Permen KP No. 59 Tahun 2020. Penelitian ini menegaskan bahwa desain teknis alat tangkap yang tepat sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan sumber daya ikan dan efektivitas operasi penangkapan .

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “*Kajian Desain Kapal Purse Seine Tradisional di Kabupaten Pinrang (Studi Kasus KM. Cahaya Arafah*” yang di teliti oleh Muh. Arkam Azis, Budhi Hascaryo Iskandar, dan Yopi Novita (2017) penelitian ini membahas evaluasi desain kapal *purse seine* yang dibangun secara tradisional

tanpa perhitungan naval arsitektur. Penelitian ini menganalisis ukuran utama kapal, rasio dimensi, *lines plan*, *general arrangement*, serta parameter hidrostatis menggunakan simulasi numerik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio dimensi utama kapal telah berada pada kisaran kapal *purse seine (encircling)* di Indonesia, meskipun beberapa koefisien bentuk belum sepenuhnya sesuai dengan standar kapal *purse seine* modern. Kapal memiliki bentuk kasko *round bottom* yang mendukung stabilitas dan manuver, serta tata letak ruang yang telah menunjang operasi alat tangkap. Penelitian ini menegaskan bahwa desain kapal *purse seine* perlu disesuaikan dengan alat tangkap dan daerah operasi agar kinerja dan keselamatan kapal dapat optimal.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “*Desain Kapal Purse Seine Modifikasi di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan*” yang diteliti oleh Andi Alamsyah, Budhi Hascaryo Iskandar, dan Yopi Novita (2019) penelitian ini mengkaji tentang perancangan ulang kapal *purse seine* tradisional menjadi kapal dengan desain yang lebih optimal. Penelitian ini meliputi penentuan ukuran utama kapal, perancangan *lines plan*, *general*

arrangement, serta analisis kesesuaian desain dengan sistem penangkapan *purse seine*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi desain kapal mampu meningkatkan efektivitas operasi penangkapan dan penataan ruang kerja di atas geladak, sehingga mendukung kelancaran pengoperasian alat tangkap *purse seine*. Penelitian ini menegaskan bahwa desain kapal *purse seine* perlu disesuaikan dengan kebutuhan alat tangkap dan kondisi daerah operasi.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “*Karakteristik Working Area di Atas Kapal Mini Purse Seine di Pelabuhan Perikanan Pantai Larangan Kabupaten Tegal*” yang diteliti oleh Muhammad Dendy Alamul Huda, Mohammad Imron, dan Yopi Novita (2022) penelitian ini mengkaji tentang hubungan antara dimensi utama kapal, *general arrangement*, dan kecukupan area kerja (*working area*) pada kapal mini *purse seine* berukuran <10 GT dan ≥ 10 GT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luasan *working area* per ABK pada sebagian besar kapal masih berada di bawah nilai ideal, khususnya pada tahap setting, sehingga berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Penelitian ini

menegaskan bahwa perancangan general arrangement dan pembagian ruang kerja di atas dek kapal purse seine sangat berpengaruh terhadap keselamatan dan efektivitas operasi penangkapan, sehingga perlu menjadi pertimbangan utama dalam perancangan kapal purse seine yang lebih optimal.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “*Studi Pengoperasian dan Jenis Hasil Tangkapan Pukat Cincin (Purse Seine) pada Kapal KM. Karunia 888*” yang diteliti oleh Muh. Kasim, Renaldo Fredly Rumaherang, Sepri, Ismail, Nurlaeli Fattah, Defrian Marza Arisandi, dan Sri Wahyuni Firman (2024) penelitian ini mengkaji tentang teknik pengoperasian, konstruksi alat tangkap, serta komposisi hasil tangkapan *purse seine*. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengoperasian *purse seine* terdiri dari dua tahapan utama, yaitu setting dan hauling, dengan konstruksi alat tangkap yang meliputi jaring, pelampung, pemberat, cincin, dan tali kerut. Hasil tangkapan didominasi oleh ikan pelagis seperti cakalang, layang, dan madidihang. Penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan operasi *purse seine* sangat dipengaruhi oleh kesesuaian desain kapal, tata letak area kerja, dan sistem

pengoperasian alat tangkap, sehingga menjadi referensi penting dalam perancangan kapal purse seine yang efisien dan sesuai kebutuhan operasi

2.2.Landasan Teori

1. Kapal *Purse Seine*

Kapal *purse seine* merupakan kapal penangkap ikan yang menggunakan alat tangkap pukat cincin untuk menangkap ikan Pelagis yang hidup bergerombol, seperti ikan Tongkol, Layang, Kembung, dan Cakalang. Prinsip kerja alat tangkap ini adalah melingkari gerombolan ikan menggunakan jaring, kemudian bagian bawah jaring ditarik hingga menutup menyerupai cincin, sehingga ikan terperangkap di dalam jaring. Oleh karena itu, kapal *purse seine* dirancang khusus untuk mendukung kegiatan operasi penangkapan ikan tersebut.[4]

Kapal penangkap ikan adalah kapal yang secara khusus dipergunakan untuk menangkap ikan, termasuk menampung, menyimpan, mendinginkan, dan atau mengawetkan (UU No 31 Tahun 2004 mengawetkan (UU No 31 Tahun 2004 Tentang Perikanan). Tentang

Perikanan). Kapal pukat cincin biasanya memiliki ruangan ruangan sebagai berikut :

1. Tempat Tempat persiapan persiapan jaring jaring di di geladak geladak (depan, (depan, belakang, samping kiri atau kanan) tergantung dari mana jaring akan diturunkan.
2. Tempat Tempat penarikan penarikan ((hauling) biasanya terdapat di bagian depan, tengah, atau belakang; depan, tengah, atau belakang; Tempat penyimpanan ikan. Tempat penyimpanan ikan.



Gambar 2. 1Kapal Purse Seine

Secara umum, kapal *purse seine* berfungsi sebagai sarana transportasi nelayan menuju daerah penangkapan

ikan, tempat pengoperasian alat tangkap, serta tempat penyimpanan jaring dan hasil tangkapan. Desain kapal, khususnya bentuk lambung *lines plan* dan tata letak kapal *general arrangement*, sangat berpengaruh terhadap kelancaran proses penebaran dan penarikan jaring serta keselamatan awak kapal. berdasarkan ukurannya, kapal *purse seine* dapat dibedakan menjadi kapal kecil, menengah, dan besar. Kapal *purse seine* berukuran kecil umumnya memiliki ukuran di bawah 10GT dan dioperasikan di perairan pantai dengan sistem penangkapan sederhana. Kapal *purse seine* berukuran menengah memiliki ukuran antara 10–30 GT dan dioperasikan di perairan pesisir hingga laut lepas. Jenis kapal ini banyak digunakan oleh nelayan karena memiliki kapasitas yang cukup besar serta sistem operasi yang lebih efisien.

Kapal *purse seine* berukuran besar memiliki ukuran di atas 30 GT dan umumnya digunakan untuk operasi penangkapan di laut lepas dengan dukungan teknologi yang lebih modern. berdasarkan material lambungnya, kapal *purse seine* dapat terbuat dari kayu, *fiberglass*, atau baja. Kapal *purse seine* kayu masih banyak

digunakan karena mudah dalam proses pembangunan dan perawatan. Kapal *purse seine fiberglass* memiliki keunggulan berupa bobot yang lebih ringan, tahan terhadap korosi, dan bentuk lambung yang lebih presisi. Sementara itu, kapal *purse seine* baja memiliki kekuatan dan daya tahan yang tinggi, namun memerlukan biaya pembangunan yang lebih besar.

Berdasarkan sistem operasinya, kapal *purse seine* dapat dibedakan menjadi sistem manual, semi-mekanis, dan mekanis. Pada sistem manual, penarikan jaring dilakukan dengan tenaga manusia. Sistem semi-mekanis menggunakan bantuan mesin seperti *winch* atau *capstan*, sedangkan sistem mekanis menggunakan peralatan modern seperti power block dan sistem hidrolik sehingga proses penangkapan menjadi lebih cepat dan efisien. Dengan demikian, kapal *purse seine* merupakan kapal penangkap ikan yang memiliki karakteristik dan jenis yang beragam. Pemilihan jenis kapal *purse seine* harus disesuaikan dengan daerah operasi, kapasitas kapal, serta sistem penangkapan yang digunakan agar kegiatan penangkapan ikan dapat berlangsung secara efektif dan aman.

Nomura dan Yamazaki (1977) menyatakan bahwa terdapat beberapa persyaratan minimum yang harus dipenuhi oleh kapal ikan agar dapat digunakan untuk operasi penangkapan ikan. Persyaratan tersebut meliputi kekuatan struktur badan kapal yang memadai, kemampuan kapal dalam menunjang keberhasilan operasi penangkapan, tersedianya fasilitas penyimpanan hasil tangkapan ikan, serta memiliki stabilitas yang tinggi. Stabilitas kapal merupakan faktor yang mutlak diperlukan, yaitu kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak setelah mengalami gangguan atau momen miring sementara akibat bekerjanya gaya dari luar maupun dari dalam kapal.

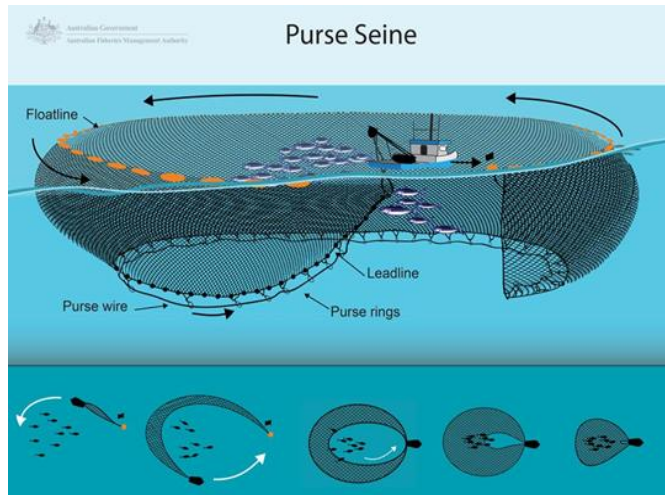
Menurut Soemarto (1979), kapal penangkapan ikan harus memenuhi beberapa persyaratan utama, yaitu:

- Memiliki kemampuan berlayar di laut dengan baik dalam berbagai kondisi dan keadaan yang mungkin terjadi.
- Mampu berlayar dengan tenaga sendiri menuju dan kembali dari daerah penangkapan serta dapat melakukan operasi penangkapan secara berkelanjutan.

- Memiliki stabilitas yang tinggi untuk menjamin keselamatan kapal dan awak kapal selama operasi.
- Mempunyai kekuatan dan struktur kapal yang kokoh untuk menahan beban serta gaya-gaya yang bekerja.
- Dilengkapi dengan fasilitas penyimpanan hasil tangkapan ikan yang memadai.
- Memiliki kapasitas persediaan bahan bakar, makanan, dan air tawar yang cukup untuk mendukung kebutuhan operasi sesuai dengan jarak dan lama pelayaran, termasuk untuk kondisi tak terduga.

2. Pukat cincin

Pukat cincin atau *purse seine* merupakan salah satu alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis yang hidup bergerombol di perairan, seperti ikan tongkol, layang, kembung, cakalang, dan tuna. Alat tangkap ini bekerja dengan cara melingkari gerombolan ikan menggunakan jaring, kemudian bagian bawah jaring ditarik hingga menutup menyerupai kantong atau cincin, sehingga ikan terperangkap di dalam jaring.



Gambar 2. 2 Gambaran terkait penggunaan pukat cincin

Pukat cincin atau *purse seine* merupakan salah satu alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis yang hidup bergerombol di perairan, seperti ikan tongkol, layang, kembung, cakalang, dan tuna. Alat tangkap ini bekerja dengan cara melingkari gerombolan ikan menggunakan jaring, kemudian bagian bawah jaring ditarik hingga menutup menyerupai kantong atau cincin, sehingga ikan terperangkap di dalam jaring.

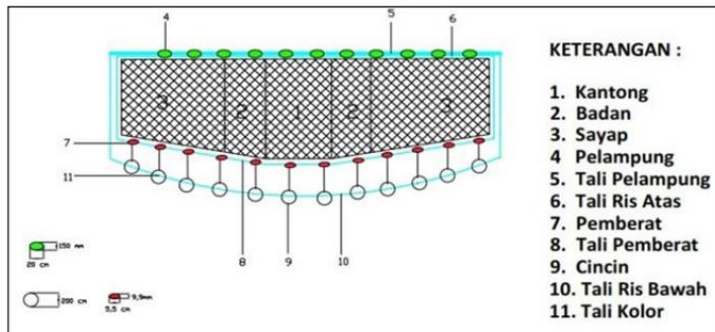
Secara konstruksi, pukat cincin terdiri atas beberapa bagian utama, yaitu jaring sayap, jaring badan, dan jaring kantong (*bunt*). Pada bagian bawah jaring dipasang tali ris bawah yang dilengkapi dengan cincin-

cincin (ring), sedangkan bagian atas jaring dilengkapi dengan tali ris atas yang dipasang pelampung. Tali kerut (*purse line*) berfungsi untuk menarik cincin-cincin tersebut sehingga bagian bawah jaring menutup dan membentuk kantong. Cara pengoperasian pukat cincin dimulai dengan pencarian gerombolan ikan, yang biasanya dibantu dengan pengamatan visual atau alat bantu seperti *fish finder* dan lampu penarik ikan. Setelah gerombolan ikan ditemukan, jaring ditebarkan mengelilingi ikan dengan bantuan kapal. Setelah proses pelingkaran selesai, tali kerut ditarik sehingga bagian bawah jaring menutup. Selanjutnya, jaring diangkat ke atas kapal dan ikan hasil tangkapan dikumpulkan.

Keunggulan pukat cincin adalah kemampuannya menangkap ikan dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat, sehingga alat tangkap ini memiliki tingkat efisiensi yang tinggi. Selain itu, pukat cincin relatif selektif karena umumnya hanya menangkap ikan yang bergerombol pada ukuran tertentu. Namun demikian, pengoperasian pukat cincin membutuhkan kapal dengan desain dan tata letak yang sesuai, terutama pada bagian geladak kerja dan ruang penyimpanan jaring.dalam

kaitannya dengan perancangan kapal, penggunaan pukat cincin sangat mempengaruhi bentuk lambung (*lines plan*) dan tata letak kapal (*general arrangement*). Kapal harus memilih stabilitas yang baik saat proses penebaran dan penarikan jaring, serta ruang geladak yang cukup untuk menampung jaring dan mendukung aktivitas awak kapal.

Pukat cincin memiliki bentuk umum dan bagian - bagian yang sama walaupun ada bermacam-macam pukat. Bentuk umum pukat cincin beserta bagian nya dapat dilihat pada gambar di bawah ini

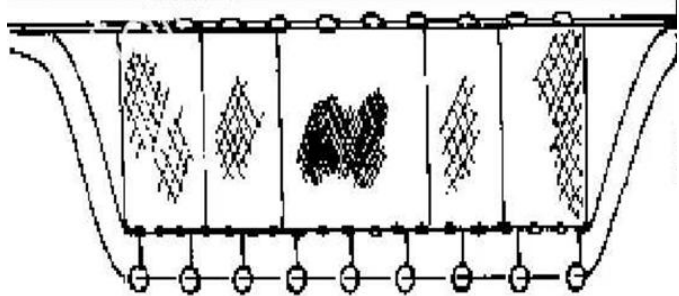


Gambar 2. 3 Bentuk umum pukat cincin

Selain itu pukat cincin dapat di bedakan menurut bentuk dasarnya yaitu : Segi empat, Tapesium, dan Lekuk

➤ Bentuk dasar jaring utama

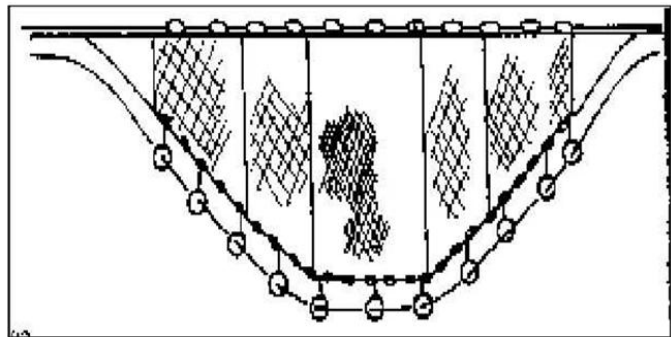
Berdasarkan bentuk jaring utama pukat cincin yaitu :



Gambar 2. 4pukat cincin bentuk segi empat

1) Bentuk segi empat

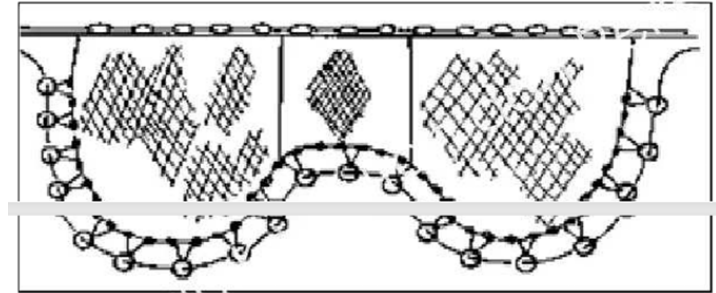
Digunakan pada perairan yang relatif tenang dan kedalaman yang seragam, serta untuk operasi penangkapan skala kecil hingga menengah.



Gambar 2. 5 Pukat cincin bentuk trapesium

2) Bentuk trapesium

Digunakan pada perairan dengan kedalaman bervariasi dan untuk penangkapan ikan pelagis berukuran sedang hingga besar.



Gambar 2. 6 Pukat cincin bentuk lekuk

3) Bentuk lekuk

Digunakan pada operasi penangkapan intensif dan untuk ikan pelagis yang bergerak cepat.

➤ Bagian Bagian pukat cincin

Menurut ayohdha (1981) ikan yang menjadi tujuan penangkapan dari *purse seine* adalah ikan ikan pelagis yang bergerombol dekat dengan permukaan air, Yang berarti jarak ikan dengan ikan lainnya saling berdekatan.

Menurut usemahu (2003) ikan-ikan yang terperangkap dengan purse seine karenan gerombolan ikan tersebut dikurung oleh jaring sehingga pergerakannya terhalang oleh jaring dua arah, Baik pergerakannya ke

samping(horizontal) maupun pergerakannya ke arah dalam (vertikal).[5]

Secara umum berbagai macam bahan yang digunakan untuk pembuatan purse seine dapat diperinci sebagai berikut : jaring utama, srampat (selvedge), kantong (bunt)

a. Jaring utama

Bahan yang biasa digunakan ada;ah nemamng nylon PA 210d/9 dengan besar mata jaring (mesh size) 1,25 ich.Panjangg pukat cincin biasanya + 3 kali kedalaman jaring, Misalnya; Panjang x Lebar = 300m : 100m. Jumlah mata ke bawah atau dalamnya tergantung dari kedalaman dari kedalaman air dimana alat tersebut akan di operasikan

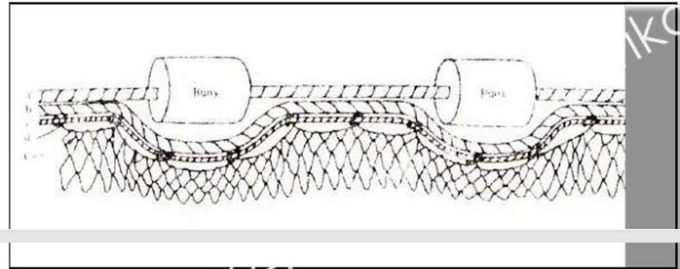
b. *Selvedge*

Selvedge merupakan mata jaring penguat yang berfungsi untuk melindungi bagian pingggir dari jaring utama agar tidak mudah di ruak atau roek pada saat di tarik, *Selvedge* terletak di sekeliling jaring utama. Bahan *Selvedge* biasanya lebih kakau

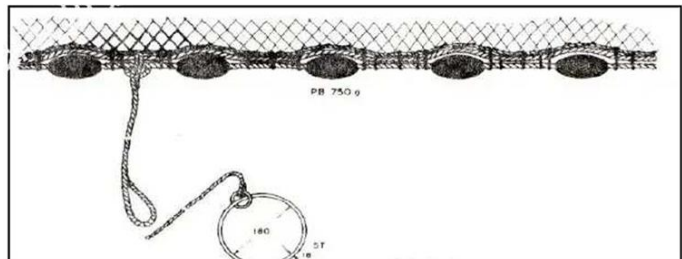
dari bahan jaring utaa seperti *polyethylene* (PE) 380d/12 dengan ukuran mata jaring 1,5 inch atau lebih besar. Ukuran mata *Selvedge* selalau lebih besar dari jaring utama , begitupun nomer benang yang digunakan

c. Tali Ris

Tali Ris adalah dalah tali pengikat pelampung dan pemberat terhadap jaring, Tali ris terdiri dari tali ris bawah, tali ris atas berfungsi sebagai tali pelampung dan tali ris bawah berfungsi sebagai pengikat tali pemberat. Tai ris atas dan bawah menggunakan arah pintalan yang berlawanan dengan tali pelampung dan tali pemberat, Penciutan (*shrinkage*) pada umumnya berkisar antara 30%-15% bahkan ada yang menggunakan *shrinkage* 10%. *Shrinkage* pada tali ris atas kadang-kadang berbeda dengan shrinkage pada bagianbawah lebih kecil yang berarti tali ris bawah akan lebih panjangan dari tali ris atas



Gambar 2. 7 Tali ris atas, Pelampung dan Selvedge

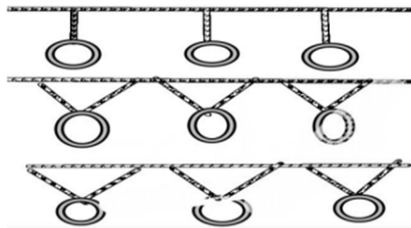


Gambar 2. 8 Tali ris bawah, Pemberat, Selvedge dan ring

d. Tali kang (ring)

Tali Tali ring ring adalah adalah tali tali yang yang dipergunakan dipergunakan untuk untuk menggantungkan cincin pada tali ris bawah. Tali ring ini juga kadang-kadang disebut juga dengan tali kang. Tali Tali kang kang dibuat dibuat dengan dengan menggunakan menggunakan bahan bahan kuralon kuralon atau polyethylene dengan ukuran diameternya = 10 mm. Dan ukuran panjangnya ± 150 cm. Ada tiga tipe tali ring yaitu :

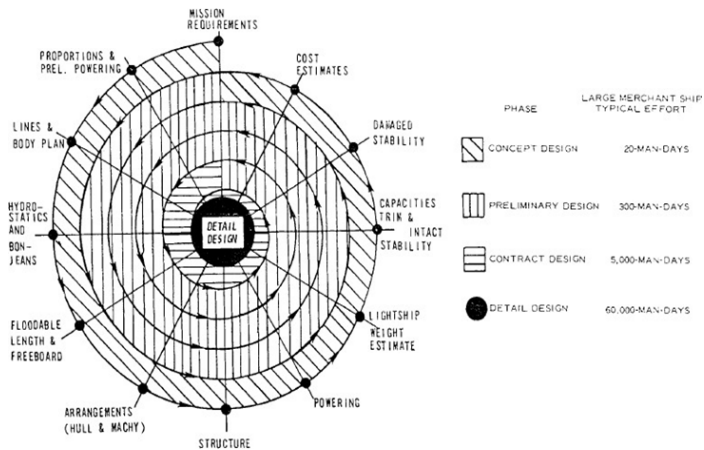
- Bentuk tali tunggal
- Bentuk tali ganda
- Bentuk dasi



Gambar 2. 9 Tali tunggal, tali ganda, dasi

2.3.Spiral Desain

Pada Tugas Akhir ini, proses desain hanya sebatas desain konsep, yaitu menerjemahkan *mission requirements* pada karakteristik arsitektural kapal. Desain konsep mencakup studi kelayakan teknis untuk menentukan elemen-elemen fundamental seperti panjang, lebar, tinggi, sarat, atau karakteristik lainnya yang dapat memenuhi permintaan seperti 'kecepatan, volume ruang muat, dan *deadweight*.



Gambar 2. 10 Model Design Spiral Sumber: (Kiss, 1980)

Metode yang digunakan dalam mendesain Kapal purse seine yaitu *point-based design*. *Point-based design* merupakan metode tradisional dalam proses desain awal kapal menggunakan model *design spiral* (Gambar 2.1). Model ini menekankan bahwa perhitungan desain seperti hambatan, berat, volume, stabilitas dan yang lainnya berhubungan satu sama lain dan merupakan proses yang berurutan. Metode ini digunakan untuk mencapai satu titik di mana desain memenuhi semua batasan-batasan yang berlaku dengan melakukan penyesuaian pada desain di setiap perhitungan. (Parsons, 2003)

2.3.1 Penentuan ukuran utama

Ukuran utama kapal dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan data ukuran kapal nelayan yang telah beroperasi di Pelabuhan Pasongsongan, Kabupaten Sumenep. Data kapal eksisting tersebut digunakan sebagai acuan awal dalam penentuan ukuran utama, karena telah menyesuaikan dengan kondisi perairan dan karakteristik operasional penangkapan ikan di wilayah tersebut. Selanjutnya, ukuran utama yang diperoleh dikembangkan melalui proses evaluasi dan penyesuaian desain untuk memenuhi kebutuhan operasional serta aspek keselamatan kapal. Data kapal yang di dapatkan sebagai berikut Kapal dpat menampunh kpasitas muat 4.6 Ton, Dengan kapasitas BBM 500-800 Liter

Tabel 2. 1 Data ukuran utama kapal di Pelabuhan Pasongsongan

KM. Sinar Alami		
LOA	14.5	m
B	5.3	m
H	1.53	m
T	1.1	m
Vs	10	Knot

Data kapal yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui karakteristik utama kapal melalui perhitungan rasio dimensi. Analisis ini dilakukan untuk mengevaluasi kesesuaian karakteristik kapal terhadap aspek stabilitas, keselamatan, dan kebutuhan operasional, sehingga dapat dijadikan dasar dalam proses pengembangan dan redesain kapal.

Rasio ukuran utama kapal tersebut meliputi:

➤ Perbandingan L/B (Length to Breadth Ratio)

Rasio perbandingan antara panjang kapal (L) dan lebar kapal (B) berpengaruh terhadap karakteristik gerak dan kemampuan manuver kapal. Nilai rasio L/B yang terlalu besar dapat meningkatkan kecepatan kapal, namun dapat mengurangi kemampuan manuver, sedangkan nilai L/B yang terlalu kecil dapat meningkatkan stabilitas tetapi menurunkan efisiensi gerak kapal. Berdasarkan buku *Ship Design and Ship Theory* oleh H. Poels (1979) halaman 20/2, nilai rasio L/B yang direkomendasikan berada pada kisaran **3,0 – 5,0**.

➤ Perbandingan B/T (Breadth to Draft Ratio)

Rasio perbandingan antara lebar kapal (B) dan sarat kapal (T) berpengaruh langsung terhadap stabilitas kapal. Nilai B/T yang lebih besar umumnya menunjukkan stabilitas transversal yang lebih baik, sedangkan nilai yang terlalu kecil dapat mengurangi stabilitas kapal. Berdasarkan buku *Ship Design and Ship Theory* oleh H. Poels (1979) halaman 20/2, batasan rasio B/T yang direkomendasikan berada pada kisaran **2,0 – 3,0**.

➤ Perbandingan H/T (Depth to Draft Ratio)

Rasio perbandingan antara tinggi kapal (H) dan sarat kapal (T) berpengaruh terhadap kapasitas ruang muat serta daya apung cadangan kapal. Nilai H/T yang memadai diperlukan untuk menjamin keselamatan kapal terhadap gelombang dan beban operasional. Berdasarkan buku *Ship Design and Ship Theory* oleh H. Poels (1979) halaman 20/2, nilai rasio H/T yang direkomendasikan untuk kapal nelayan berada pada kisaran **1,15 – 1,30**.

➤ Perbandingan L/H (Length to Depth Ratio)

Rasio perbandingan antara panjang kapal (L) dan tinggi kapal (H) berpengaruh terhadap kekuatan memanjang kapal. Nilai rasio L/H yang terlalu besar dapat menyebabkan penurunan kekuatan memanjang, sedangkan nilai yang terlalu kecil dapat mengakibatkan struktur kapal menjadi kurang efisien. Berdasarkan buku *Ship Design and Ship Theory* oleh H. Poels (1979) halaman 20/2, nilai rasio L/H yang direkomendasikan untuk kapal nelayan berada pada kisaran **9,0 – 11,0**.

Berdasarkan data kapal yang di peroleh di Pelabuhan Pasongsongan, Selanjutnya dilanjutkan perhitungan rasio dimensi kapal, Dan hasil Analisis data kapal yang di dapatkan sebagai berikut

1) **$L/B = 2,7$**

Nilai ini **tidak memenuhi** kisaran yang direkomendasikan, yaitu **3,0 – 5,0**.

2) **$L/H = 9,5$**

Nilai ini **memenuhi** kisaran yang direkomendasikan, yaitu **9,0 – 11,0**.

3) $B/T = 4,8$

Nilai ini **tidak memenuhi** kisaran yang direkomendasikan, yaitu **2,0 – 3,0**.

4) $H/T = 1,4$

Nilai ini **tidak memenuhi** kisaran yang direkomendasikan, yaitu **1,15 – 1,30**.

Berdasarkan hasil analisis rasio dimensi utama kapal, diketahui bahwa dari keempat rasio yang dianalisis hanya satu rasio yang memenuhi kriteria desain yang direkomendasikan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ukuran utama kapal yang sudah ada belum sepenuhnya memenuhi aspek teknis bangunan kapal, sehingga diperlukan pengembangan dan penyesuaian data kapal. Pengembangan dilakukan dengan tetap memperhatikan karakteristik perairan di Pelabuhan Pasongsongan serta pola operasi kapal nelayan setempat. Melalui proses modifikasi dimensi dan perhitungan ulang rasio ukuran utama, diperoleh desain kapal yang lebih memenuhi aspek keselamatan, stabilitas, dan kebutuhan operasional, Data kapal sebagai berikut

Tabel 2. 2 Perbandingan ukuran utama Kapal

KM. Sinar Alami			Hasil Modifikasi		
LOA	14.5	m	LOA	16	m
B	5.3	m	B	4.2	m
H	1.53	m	H	1.75	m
T	1.1	m	T	1.40	m

Berdasarkan Setelah menentukan data kapal yang sudah di modifikasi maka perlu di lakukan analisis ulang terhadap karakteristik badan kapal. Hasil analisis yang di dapatkan sebagai berikut :

1) **$L/B = 3.81$**

Nilai ini **memenuhi** kisaran yang direkomendasikan, yaitu **3,0 – 5,0**.

2) **$L/H = 9.14$**

Nilai ini **memenuhi** kisaran yang direkomendasikan, yaitu **9,0 – 11,0**.

3) **$B/T = 3,0$**

Nilai ini **memenuhi** kisaran yang direkomendasikan, yaitu **2,0 – 3,0**.

4) **$H/T = 1.25$**

Nilai ini **memenuhi** kisaran yang direkomendasikan, yaitu **1,15 – 1,30**.

Berdasarkan hasil analisis teknis terhadap data kapal yang telah dimodifikasi, diperoleh bahwa seluruh parameter desain utama, meliputi rasio dimensi L/B , B/T , H/T , dan L/H , telah memenuhi batasan dan kriteria yang direkomendasikan dalam literatur bangunan kapal. Selain itu, hasil evaluasi menunjukkan bahwa ukuran utama kapal telah sesuai terhadap aspek stabilitas, kekuatan memanjang, dan kebutuhan operasional penangkapan ikan. Oleh karena itu, data kapal hasil modifikasi tersebut digunakan sebagai acuan teknis dalam penentuan ukuran utama serta pengembangan desain kapal pada tahap desain selanjutnya.

2.3.2 Ukuran utama

Ukuran utama yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Ukuran utama kapal

KM.Sinar Alami		
LOA	16.00	m
LWL	14.48	m
LPP	13.60	m
B	4.20	m
H	1.75	m
T	1.40	m
Vs	10	Knot

1. Lpp (*Length Between Perpendicular*) yaitu panjang kapal yang diukur antara garis tegak vertikal di buritan (*after perpendicular*) dan garis tegak vertikal di haluan (*fore perpendicular*)
2. B (*Breadth*) yaitu lebar terbesar diukur dari bidang tengah kapal. Untuk kapal baja dan logam lainnya, *breadth moulded* diukur tanpa kulit, sedangkan untuk kapal kayu atau berbahan non-logam diukur dari jarak antara dua sisi terluar kulit kapal.

3. H (*Height*) yaitu jarak vertikal yang diukur pada bidang tengah kapal dari atas lunas hingga sisi atas geladak di sisi kapal.
4. T (*Draught*) yaitu jarak tegak yang diukur dari sisi atas lunas hingga ke permukaan air.

2.3.3 Koefisien Bentuk

Dalam membandingkan bentuk lambung kapal, *displacements*, dan dimensi, koefisien digunakan pada arsitektur kapal. Berikut koefisien yang digunakan: (Lewis E. V., 1988)

a. Koefisien Blok (CB)

Koefisien blok merupakan rasio displasmen volume dari bentuk lambung di bawah garis air dengan volume balok dengan dimensi panjang, lebar, dan sarat kapal.

$$CB = \frac{V}{L \times B \times T}$$

a. Koefisien *Midship* (CM)

Koefisien *Midship* merupakan perbandingan antara luas penampang di bagian tengah kapal (*midship*) yang tercelup ke air dengan luas persegi yang memiliki ukuran lebar dan sarat kapal. Untuk mencari nilai CM bisa dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$CM = \frac{\text{Luas penampang tengah tercelup}}{B \times T}$$

b. Koefisien Prismatic (CP)

Koefisien Prismatic adalah perbandingan antara volume badan kapal yang tercelup di dalam air dengan volume prisma segi empat yang memiliki luas penampang gading terbesar dan panjang.

$$CP = \frac{\nabla}{L \times \text{Luas penampang tengah tercelup}}$$

c. Koefisien *Water Plane* (CWP)

Koefisien *Water Plane* merupakan perbandingan luas bidang air pada sarat dengan luas persegi yang memiliki dimensi panjang pada garis air dan lebar.

$$CWP = \frac{AWP}{Lwl \times B}$$

Tiga dimensi utama pada badan yang berada di bawah air terkadang diacu dalam bentuk rasio (Lewis E. V., 1988). Berikut kisaran rasionya:

- Rasio panjang pada lebar (L/B) pada kisaran 3,5 sampai 10.
- Rasio panjang pada sarat (L/T) pada kisaran 10 sampai 30.
- Rasio lebar dan sarat (B/T) pada kisaran 1,8 sampai 5.

2.3.4 LCB (*Longitudinal center of Bouyancy*)

LCB merupakan letak memanjang dari titik apung (*buoyancy*). Nilai LCB diukur biasanya dari titik tengah kapal dan dapat bernilai positif maupun negatif. Nilai LCB mempengaruhi hambatan dan *trim* kapal. Berikut persamaan yang dapat digunakan untuk mencari LCB.

$$LCB = -13,5 + 19,4 C_p$$

2.3.5 Displacement

Displacement adalah berat air yang dipindahkan oleh badan kapal yang merupakan hasil konversi dari volume air yang dipindahkan (*volume displacement*) menjadi satuan *massa*.

$$\text{Volume Displacement } (\nabla) = L \times B \times T \times C_B \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Displacement } (\Delta) = L \times B \times T \times C_B \times \rho \text{ (ton)}$$

2.4. Lines Plan

Lines Plan kapal adalah gambar rencana garis dari bentuk sebuah kapal. Dengan gambar lines plan ini kita dapat mengetahui bentuk kapal yang direncanakan. *Lines plan* atau rencana garis merupakan langkah selanjutnya dalam proses merancang suatu kapal dengan berdasar pada data kapal yang diperoleh dari perancangan.

Adapun tujuan dari pembuatan *lines plan* atau rencana garis adalah untuk mengetahui bentuk badan kapal terutama yang berada dibawah garis air. Selain rencana garis pada bagian ini juga digambarkan carena yang tujuannya untuk mengetahui bentuk badan kapal yakni karakteristik dari badan kapal terutama yang berada dibawah garis air, dimana penggambaran ini dilakukan atas dasar garis air yang telah dibuat. [4]

Lines plan merupakan suatu gambar desain kapal yang sangat penting, dimana dari gambar *lines plan* ini akan sangat berpengaruh terhadap gambar-gambar desain kapal lainnya seperti rencana umum (*general arrangement*), konstruksi profil (*profil construction*), konstruksi melintang (*midship section*), stabilitas kapal (*stability calculation*) dan gambar-gambar lainnya. Yang lebih penting dari gambar *lines plan* ini adalah besarnya hambatan yang sangat bergantung pada bentuk lambung kapal. Dengan hambatan kapal yang kecil maka mesin kapal yang dibutuhkan juga akan semakin kecil, hal ini sangat sensitif dengan harga mesin yang akan dibeli serta biaya operasi selama kapal berlayar. penggambaran rencana garis (*lines plan* kapal) dibuat dalam dua dimensi

sehingga untuk memperhatikan semua bentuk dari badan kapal secara tiga dimensi, maka pada penggambaran dibagi atas tiga bagian yaitu :

1. *Half breadth plan* kapal

Half breadth plan atau rencana dari setengah lebar bagian yang ditinjau dari kapal, ini diperoleh jika kapal dipotong kearah mendatar sepanjang badan kapal, dan gambar ini akan memperlihatkan bentuk garis air untuk setiap kenaikan dari dasar (terutama kenaikan setiap sarat).

2. *Sheer plan* kapal

Sheer plan merupakan penampakan bentuk kapal jika kapal dipotong kearah tegak sepanjang badan kapal. Pada kurva ini diperlihatkan bentuk haluan dan buritan kapal, kenaikan *deck* dan pagar. Garis tegak yang memotong kapal dapat diketahui apakah garis air yang direncanakan sudah cukup baik atau tidak.

3. *Body plan*

Body plan merupakan bagian dari rencana garis yang memperlihatkan bentuk kapal jika kapal dipotong tegak melintang. Dari gambar terlihat kelengkungan gading-gading (*station-station*). Kurva ini digambar satu sisi yang biasanya sisi kiri dari kapal tersebut. Bagian belakang dari midship digambar di sisi kiri dari *centre line*, bagian depan di sebelah kanan.

2.5.General Arrangement

Rencana umum suatu kapal dapat diartikan sebagai suatu perencanaan penempatan-penempatan ruangan yang berada diatas kapal secara tepat dan termasuk tempat-tempat untuk perlengkapan dan jalan atau tangga dikapal. Pada dasarnya rencana umum adalah bagaimana menempatkan atau mengatur seefisien mungkin ruangan diatas kapal sehingga mendukung pengoperasian kapal tersebut, baik itu ditinjau dari segi teknis atau ekonomis....Secara umum *general arrangement* (Rencana Umum) untuk semua tipe kapal, memiliki kesamaan dalam hal fungsi pemanfaatan ruangan. Langkah pertama dalam perencanaan ini adalah menentukan penempatan

ruangan utama (*Main space*) dan batas-batasnya di dalam dan diatas kapal. [6]

Ruangan utama yang dimaksud adalah :

1. Penempatan ruang muat (*Cargo Space*)
2. Penempatan ruang mesin (*Engine Space*)
3. Penempatan ruang awak kapal
4. Penempatan tangki-tangki (*Tank Space*)
5. Penempatan ruang untuk keperluan operasi kapal.

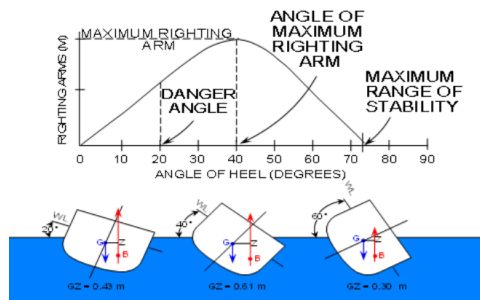
2.6.Maxsurf

Maxsurf adalah Software Desain kapal yang digunakan untuk membuat,menganalisis,dan mengoptimalkan bentuk lambung kapal serta untuk menganalisis stabilitas dan kinerja hidrodinamika kapal

2.7.Stabilitas kapal

Stabilitas merupakan karakteristik suatu kapal, yaitu kemampuan kapal untuk kembali ke posisi semula pada saat kapal tersebut miring yang disebabkan oleh dorongan gaya yang mempengaruhinya. Stabilitas merupakan aspek krusial dalam menjamin keselamatan kapal selama beroperasi di laut. Posisi keseimbangan kapal dipengaruhi

oleh berbagai faktor, baik dari dalam kapal maupun dari lingkungan eksternal. Faktor internal mencakup desain bentuk lambung, penataan muatan, serta distribusi beban di atas kapal. Sementara itu, faktor eksternal meliputi kondisi alam seperti hembusan angin, gelombang laut, dan badai yang dapat memengaruhi kestabilan kapal.. Ditinjau dari sifatnya, stabilitas dibedakan menjadi dua jenis yaitu stabilitas statis dan stabilitas dinamis (Saputra dan Herman, 2012). Stabilitas statis merujuk pada kondisi kapal saat berada dalam keadaan diam dan terdiri dari dua jenis, yaitu stabilitas melintang dan stabilitas membujur. Stabilitas melintang menggambarkan kemampuan kapal untuk tetap tegak ketika mengalami kemiringan ke arah samping akibat pengaruh gaya luar.



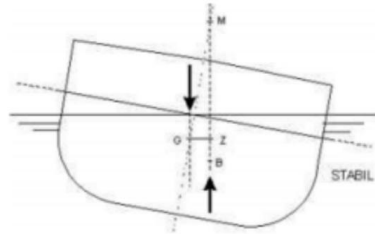
Gambar 2. 11 Kurva Stabilitas IMO

Sementara itu, stabilitas membujur adalah kemampuan kapal untuk kembali ke posisi awal setelah menerima gangguan dalam arah memanjang. Umumnya, stabilitas melintang diklasifikasikan berdasarkan besar sudut kemiringan, yaitu sudut kecil (0° – 15°) dan sudut besar ($>15^{\circ}$). Namun, dalam perhitungan stabilitas awal, yang biasanya dianalisis adalah kemiringan sudut kecil.

2.8. *Macam Macam Stabilitas*

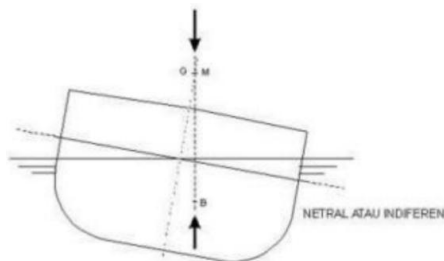
Stabilitas kapal dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu keseimbangan stabil (*stable equilibrium*), keseimbangan netral (*neutral equilibrium*), dan keseimbangan tidak stabil (*unstable equilibrium*).[7]

1. Keseimbangan stabil (*stable equilibrium*) terjadi ketika kapal dapat kembali ke posisi tegaknya setelah terganggu oleh gaya luar. Kondisi ini tercapai apabila titik berat kapal (G) berada di bawah titik metasentrum (M), yang berarti kapal memiliki metasentrum positif. Dalam keadaan ini, momen pemulih (lengan penegak GZ) juga bernilai positif, sehingga kapal mampu mengoreksi posisinya dan kembali ke keadaan awal.



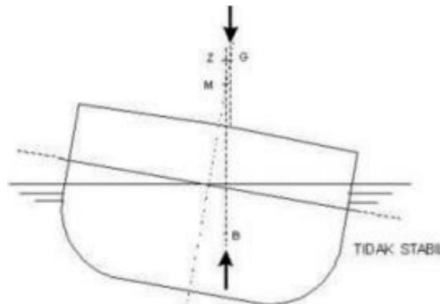
Gambar 2. 12 Keseimbangan Stabil

2. Keseimbangan netral (*neutral equilibrium*) adalah keadaan di mana kapal tetap dalam posisi miring setelah mendapat pengaruh gaya luar, tanpa kembali ke posisi tegak semula maupun miring lebih lanjut (Bambang, 2013). Dalam situasi ini, titik berat kapal (G) berada tepat pada titik metasentrum (M), sehingga menghasilkan nilai GM nol dan tidak terdapat lengan penegak (GZ). Keadaan ini juga dikenal dengan istilah *list*.



Gambar 2. 13 Keseimbangan Netral

3. Keseimbangan tidak stabil (*unstable equilibrium*) adalah keadaan ketika kapal tidak mampu kembali ke posisi tegaknya setelah mengalami kemiringan akibat pengaruh gaya luar. Dalam situasi ini, kapal cenderung terus miring mengikuti arah gangguan. Kondisi ini terjadi apabila titik berat kapal (G) berada di atas titik metasentrum (M), yang menyebabkan nilai GM menjadi negatif dan lengan penegak (GZ) juga negatif, sehingga justru memperbesar kemiringan kapal.



Gambar 2. 14 Keseimbangan Tidak Stabil

2.9. Titik Berat (G)

1. Titik berat kapal merupakan titik pada kapal di mana semua gaya berat yang bekerja dianggap berpusat atau bertumpu. Titik ini merupakan hasil dari gabungan seluruh

gaya berat yang memengaruhi kapal, dan letaknya dipengaruhi oleh desain serta struktur konstruksi kapal.

2. Arah Bekerjanya Arah bekerjanya gaya tekan adalah tegak lurus kebawah

3. Letak titik tekan (titik apung) dan titik berat pada kapal yang berada dalam posisi tegak berada di bidang simetri kapal, yaitu bidang vertikal yang memanjang dari linggi depan, melalui lunas, hingga ke linggi belakang kapal.

4. Letak titik berat kapal bersifat tidak berubah selama tidak ada perubahan bobot di atas kapal, baik itu penambahan, pengurangan, maupun pergeseran muatan. Namun, apabila terjadi perubahan distribusi beban, seperti penambahan muatan, pengurangan muatan, atau pemindahan posisi beban, maka titik berat kapal akan ikut berpindah sesuai dengan perubahan tersebut.

- Jika terjadi penambahan muatan pada kapal, maka posisi titik berat kapal akan bergeser menuju arah yang sejajar dan searah dengan lokasi titik berat dari bobot yang ditambahkan tersebut.
- Jika terjadi pengurangan beban pada kapal, maka titik berat kapal akan bergeser ke arah yang

berlawanan dari posisi titik berat muatan yang dibongkar.

- Jika terjadi pergeseran muatan di atas kapal, maka titik berat kapal akan berpindah ke arah yang sama dan sejajar dengan arah perpindahan titik berat muatan tersebut.

2.10. *Titik Tekan = Titik Apung (B)*

1. Titik tekan atau titik apung (*centre of buoyancy*) adalah titik pada kapal yang menjadi pusat resultan dari seluruh gaya tekan ke atas yang diberikan oleh air terhadap bagian kapal yang berada di bawah permukaan air.

2. Arah bekerjanya Arah bekerjanya gaya tekan adalah tegak lurus keatas .

3. Letak titik tekan atau titik apung pada kapal akan selalu berubah mengikuti arah kemiringan kapal. Artinya, jika kapal miring ke kanan, maka titik tekan akan bergeser ke kanan, dan sebaliknya jika kapal miring ke kiri, titik tekan akan bergerak ke kiri. Hal ini terjadi karena distribusi massa bagian kapal yang terendam air turut bergeser sesuai arah kemiringan. Perubahan posisi titik tekan ini akan memengaruhi kondisi stabilitas kapal secara keseluruhan

2.11. *Titik Metasentrum (M)*

1. Titik Metasentrum pada kapal merupakan titik di mana menjadi pusat perpotongan dari garis vertikal yang melalui titik tekan saat kapal miring. Titik ini merupakan lintasan yang dilalui oleh titik tekan selama kapal mengalami gerakan ayunan.

2. Letak / kedudukan titik Metasentrum kapal Titik Metasentrum sebuah kapal dengan sudut-sudutsenget kecil terletak pada perpotongan garis sumbu dan arah garis gaya tekan keatas sewaktu kapal menyenget .

3. Pada kondisi kapal mengalami sudut senget kecil, posisi titik metasentrum dianggap tetap. Meskipun secara nyata posisinya berubah tergantung pada arah dan besar sudut kemiringan kapal, namun karena pergeserannya sangat kecil, maka dalam analisis praktis dianggap tidak berubah.

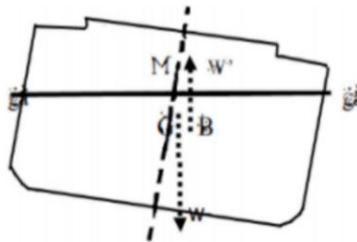
Ketika kapal mulai miring, titik tekan (B) berpindah dari posisi awalnya. Pergeseran ini menyebabkan kemampuan kapal untuk kembali ke posisi tegak berubah-ubah, tergantung pada posisi baru titik tekan tersebut. Besarnya kemampuan kapal untuk kembali tegak setelah miring inilah yang menjadi ukuran dari besar kecilnya stabilitas kapal.

Perubahan posisi titik tekan dari posisi vertikal tepat di bawah titik berat kapal (G) akan menghasilkan sepasang gaya (kopel). Kopel ini terdiri dari:

- Gaya berat kapal yang bekerja ke bawah pada titik G, dan
- Gaya tekan ke atas (resultan gaya apung) yang bekerja pada titik tekan B.

Kedua gaya tersebut memiliki besar yang sama namun arah yang berlawanan, membentuk momen pemulih. Besarnya momen pemulih ini ditentukan oleh perkalian antara berat kapal dan jarak horizontal antara titik G dan titik B (yang disebut lengan stabilitas).

Dengan demikian, pergeseran titik tekan akibat kemiringan kapal secara langsung memengaruhi stabilitas, karena akan menentukan seberapa besar momen pemulih yang bekerja untuk mengembalikan kapal ke posisi semula.



Gambar 2. 15 Kedudukan titik G,B,M Sebuah Kapal

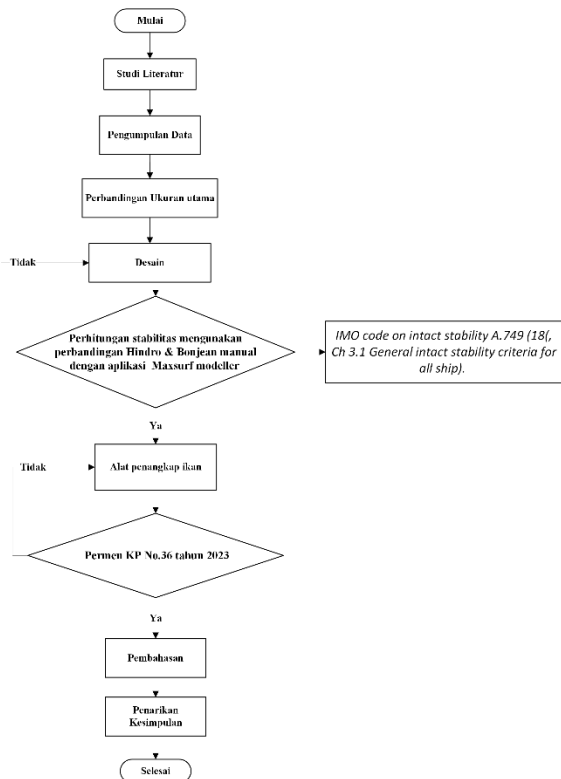
2.12. Permen KP Nomor 36/PERMEN-KP/2023

Permen KP Nomor 36/PERMEN-KP/2023 berfungsi sebagai dasar hukum dalam mengatur penempatan alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Peraturan ini bertujuan mewujudkan kegiatan penangkapan ikan yang tertib, berkelanjutan, dan sesuai dengan kebijakan pengelolaan sumber daya ikan. Hasil yang dihasilkan dapat dibandingkan antarwilayah dan antarnegara.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1.Rancangan Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram alir

3.2. Tahap penelitian

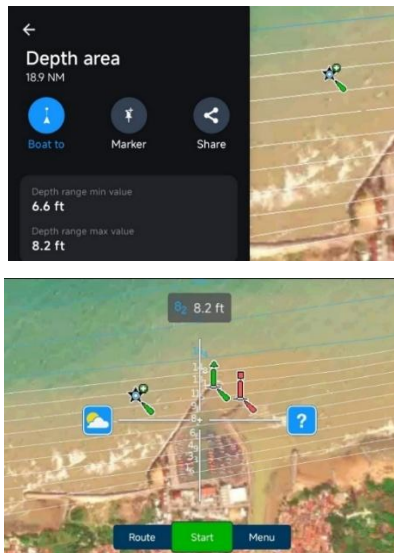
3.2.1 Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori dan pemahaman ilmiah yang berkaitan dengan perancangan kapal perikanan, khususnya kapal *purse seine*. Literatur yang digunakan meliputi buku teks perkapalan, jurnal ilmiah, hasil penelitian terdahulu, serta peraturan dan standar yang relevan, seperti aturan klasifikasi kapal penangkap ikan dan peraturan perikanan tangkap. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses perancangan dilakukan berdasarkan kaidah keilmuan yang berlaku

3.2.2 Studi literatur

Pengumpulan data dilakukan sebagai dasar dalam proses perancangan kapal. Data yang dikumpulkan meliputi data kapal pembanding ataupun data kapal yang sudah ada, karakteristik daerah operasi penangkapan ikan, data sistem pukat cincin, serta data teknis dan regulasi yang berkaitan dengan kapal perikanan. Data tersebut digunakan untuk menentukan parameter awal desain dan menyesuaikan rancangan kapal dengan kondisi operasional di lapangan.

Data kedalaman perairan pelabuhan di wilayah Pelabuhan Kasongsongan, Kabupaten Sumenep diperoleh dari aplikasi navigasi dan peta kedalaman perairan yang menunjukkan kedalaman minimum sekitar 2,0 meter pada kondisi surut. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam penentuan sarat kapal. Maka sarat kapal ditetapkan sebesar 1,7 meter untuk menjamin keselamatan operasional kapal saat sandar dan bermanuver di pelabuhan



Gambar 3. 2Keadaan Perairan pelabuhan Pasongsongan (Sumber: GARMIN)

3.2.3. Perbandingan ukuran utama

Perbandingan ukuran utama berfungsi untuk mengevaluasi kesesuaian dimensi utama terhadap standar, referensi, atau objek sejenis. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa ukuran utama yang digunakan berada dalam rentang yang layak secara teknis, aman secara operasional, serta sesuai dengan fungsi yang direncanakan.

3.2.4 Desain

Tahap desain merupakan tahap perancangan awal kapal purse seine berdasarkan hasil studi literatur dan data yang telah dikumpulkan. Pada tahap ini ditentukan konsep dasar kapal, fungsi operasional, serta pendekatan desain yang akan digunakan sebagai acuan dalam penyusunan *general arrangement* dan *lines plan*

3.2.5 Perhitungan stabilitas menggunakan perbandingan Hindro & Bonjean manual dengan aplikasi Maxsurf modeller

Perhitungan stabilitas dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan manual menggunakan data hidrostatik dan kurva Bonjean dengan hasil analisis menggunakan aplikasi Maxsurf Modeller dan Maxsurf Stability. Perbandingan tersebut bertujuan untuk memverifikasi keakuratan data hidrostatik dan karakteristik stabilitas kapal, yang selanjutnya dievaluasi berdasarkan IMO Code on Intact Stability Resolution A.749(18) untuk memastikan desain kapal memenuhi persyaratan keselamatan.

3.2.6 Permen KP Nomor 36/PERMEN-KP/2023

Tahap ini berfungsi untuk mengklasifikasikan dan mengevaluasi alat penangkapan ikan berdasarkan standar Permen KP Nomor 36 2023. Klasifikasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat yang digunakan telah sesuai dengan kategori dan definisi internasional, sehingga hasil penelitian dapat dibandingkan dan diakui secara ilmiah

Berikut merupakan ketentuan yang ditetapkan oleh kementerian untuk alat tangkap purse seine

ukuran mata jaring ≥ 4 (lebih dari atau sama dengan empat) milimeter dan panjang Tali Ris Atas ≤ 600 (kurang dari atau sama dengan enam ratus) meter, jaring dilarang dirangkap, ABPI berupa lampu dengan total daya ≤ 20.000 (kurang dari atau sama dengan dua puluh ribu) watt, dan kapal motor berukuran > 10 (lebih dari sepuluh) gross tonnage pada Jalur Penangkapan Ikan III di zona 05 WPPNRI 571.

ukuran mata jaring kantong ≥ 2 (lebih dari atau sama dengan dua) inci dan panjang Tali Ris Atas ≤ 150 (kurang dari atau sama dengan seratus lima puluh) meter, dan kapal motor berukuran > 10 (lebih dari sepuluh) gross tonnage sampai dengan 30 (tiga puluh) gross tonnage pada Jalur Penangkapan Ikan II di zona 04 WPPNRI 572 dan WPPNRI 573, serta zona 06 WPPNRI 712

3.2.7 Pembahasan

Tahap pembahasan berfungsi untuk menginterpretasikan hasil analisis dan perhitungan secara ilmiah. Pada bagian ini dijelaskan hubungan antara teori, metode, dan hasil yang diperoleh. Pembahasan juga berfungsi untuk mengidentifikasi kelebihan, keterbatasan, serta implikasi teknis dari desain yang dihasilkan

3.2.8 Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan berfungsi untuk merangkum hasil utama penelitian berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan. Tahap ini memberikan pernyataan akhir mengenai kelayakan desain, kesesuaian alat penangkapan ikan dengan standar, serta tingkat keberhasilan metode yang digunakan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penentuan Ukuran Utama

Berdasarkan dari data ukuran utama kapal yang di dapatkan di lapangan, Serta hasil pengembangan yang di jelaskan pada Bab 2.3.1 di dapatkan ukuran utama kapal tersebut seperti yang tercantum di bawah ini

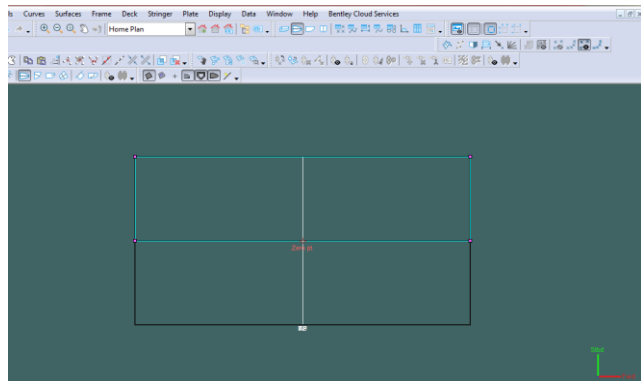
Tabel 4. 1 Ukuran utama kapal purse seine

KM.Sinar Alami		
LOA	16.00	m
LWL	14.48	m
LPP	13.60	m
B	4.20	m
H	1.75	m
T	1.40	m
Vs	10	Knot

4.2. Penentuan Pembuatan Rencana Garis (*Lines Plan*)

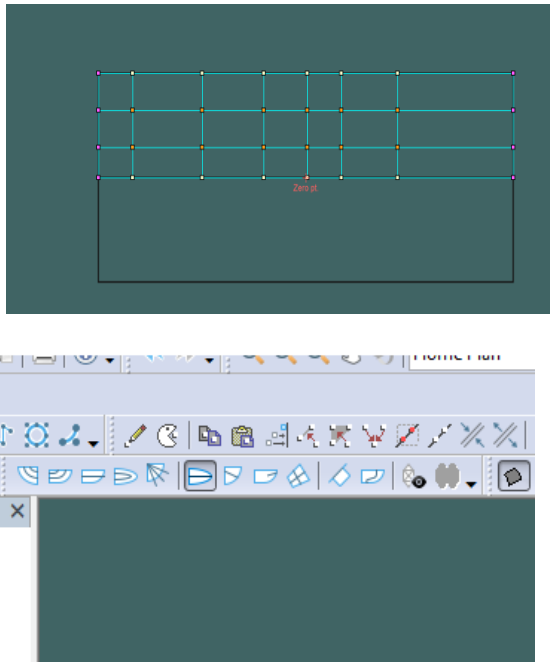
a. *Lines Plan*

Pembuatan *lines plan* kapal *Purse seine* dilakukan setelah menentukan ukuran utama kapal. Pembuatan *lines plan* tersebut menggunakan *software* yang berupa *maxsurf modeler* 64-bit. pilih menu *surfaces* dan *open surfaces* lalu pilih *waterplane*, edit panjang *surface* mengikuti panjang ukuran kapal



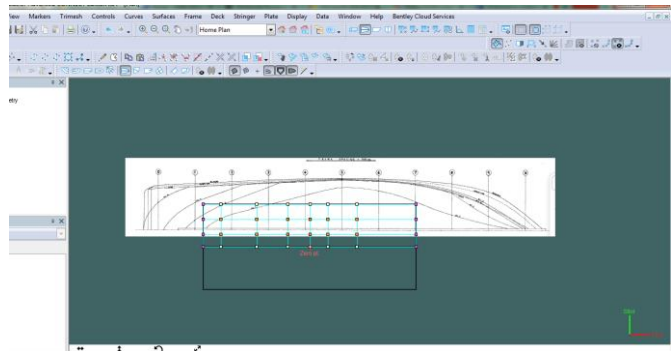
Gambar 4. 1 Pembuatan *surfaces*

Setelah membuat *surfaces* tahap selanjutnya penambahan *control point*. penambahan *control point* mengikuti jumlah *frame/ station*, lalu duplikat *surfaces* pada menu *surfaces*, *duplicate surfaces* menjadi 4 bagian untuk menggambarkan 4 bagian kapal, *Keel,Bottom, Side,sheer strake* lalu gabungkan *surfaces* dengan *block surfaces* lalu pilih menu *Bond Edge*



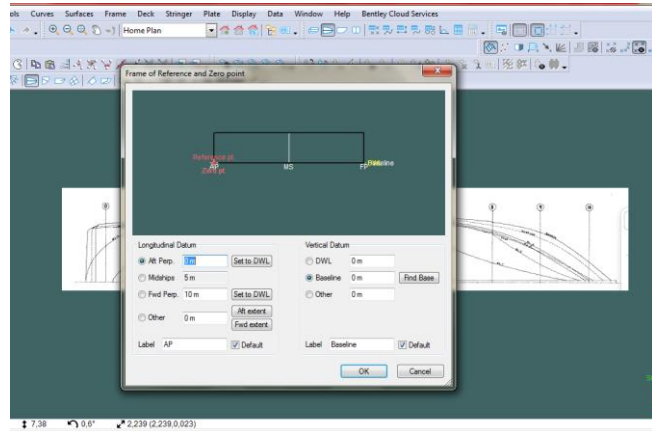
Gambar 4. 2 Pembuatan control point

lalu upload gambar kapal yang akan dibuat, gambar terdiri dari 3 proyeksi, *Body plan*, *Half breadth plan*, *Sheer plan*. untuk di jadikan acuan gambar, pilih menu *File*, *import*, *Image background*



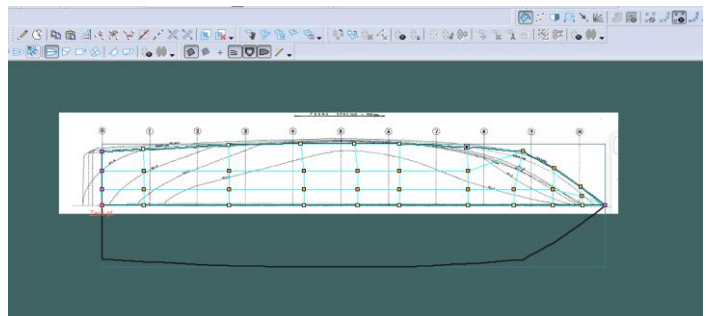
Gambar 4. 3 Penambahan gambar kapal

Atur frame of reference, untuk menentukan letak After Perpendicular, Fore Perpendicular dan Midship. dengan cara pilih menu *Data*, *Frame of reference*



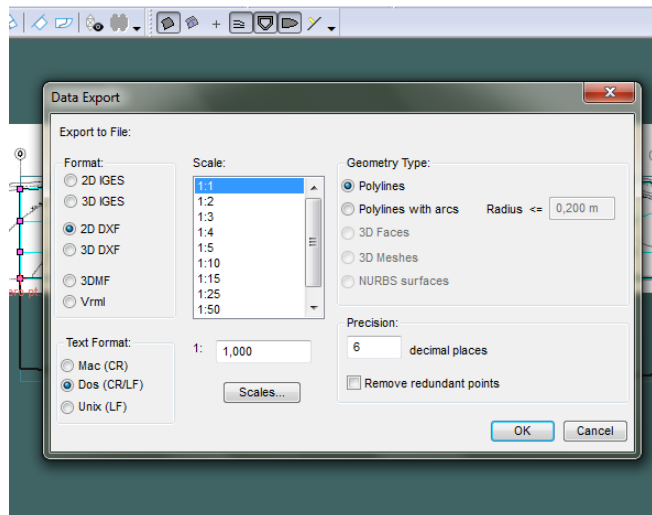
Gambar 4. 4 Setting Frame of Refrance

Setelah menentukan frame of refrance, lalu tarik *control point* mengikuti bentuk kapal KM.Sinar alami, belaku juga pada proyeksi gambar yang lain seperti *Sheer plan* dan *Body plan*



Gambar 4. 5 Pembuatan bentuk lambung kapal

Selanjutnya setelah menyesuaikan posisi control point dengan gambar kapal KM.Sinar alami bentuk kapal dilihat pada proyeksi 3D,dan apabila sudah selesai, gambar kapal dapat di export pada aplikasi *Autocad* dengan cara pilih menu file, *export, DXF and IGES*..

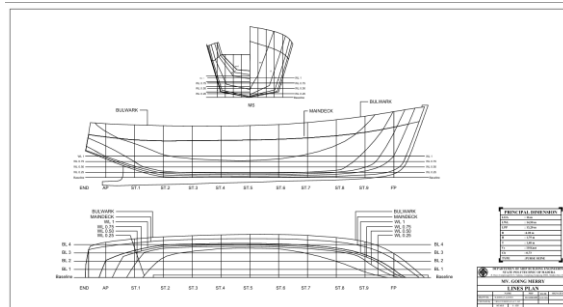


Gambar 4. 6 export file

b. *General arrangement*

General arrangement disusun untuk menggambarkan tata letak umum kapal secara menyeluruh. Tahap ini mencakup pengaturan ruang akomodasi, ruang mesin, palka ikan, geladak kerja, serta area operasi alat tangkap. Penyusunan *general arrangement* bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh ruang di atas kapal tertata secara fungsional, aman, dan mendukung kelancaran operasi penangkapan ikan menggunakan pukat cincin

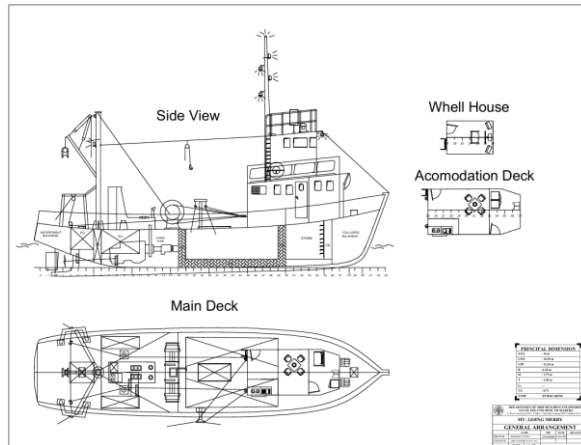
Hasil pembuatan lines plan menghasilkan beberapa gambar. Gambar tersebut berupa 3 gambar proyeksi kapal KM. Sinar alami yang meliputi *body plan*, *sheer plan*, dan *half breadth plan*. Pada gambar *body plan* kapal KM.Sinar Alami jumlah *station* sebanyak 10 dengan setiap *station* sebesar 1,360 meter. Sedangkan pada *half breadth plan* dibagi 4 *waterline* dengan jarak antar *waterline* sebesar 0,250 m dan pada *sheer plan* terdapat 4 *buttock line* dengan jarak antar *buttock line* 0,387 m. Berikut gambar *lines plan* kapal *Purse seine* yang dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4. 7 Linesplan KM. Sinar Alami

4.3. Pembuatan Rencana Umum (*General Arrangement*)

Berdasarkan gambar *lines plan* yang telah dibuat, selanjutnya dapat disusun gambar *General Arrangement* dari kapal KM.Sinar alami, Dalam pemodelan *General Arrangement* kapal ini, di proyeksikan tata letak kapal pada tampak samping. Jarak antar gading pada kapal ini adalah 350 mm. Dan Muatan Kapal dapat menampung sebanyak 6.5 Ton Ikan Pelagis dengan kapasitas BBM sebanyak 550 – 630 Liter Sekali trip. Detail pemodelan rencana umum (*General Arrangement*) kapal KM.Sinar Alami tampak samping dapat dilihat pada



Gambar 4. 8 General Arrangement KM. Sina Alami

Layout *main deck* pada rencana umum kapal Main Deck berfungsi sebagai area utama pelaksanaan operasi penangkapan ikan menggunakan alat tangkap purse seine. Pada geladak ini dilakukan proses penebaran jaring (setting), penarikan jaring (hauling), penanganan hasil tangkapan, serta menjadi jalur mobilitas awak kapal selama kegiatan penangkapan berlangsung.

Accommodation Deck berfungsi sebagai ruang akomodasi bagi awak kapal yang digunakan untuk beristirahat dan memenuhi kebutuhan selama pelayaran. Pada geladak ini terdapat ruang tidur, ruang makan, dapur (pantry), toilet, serta ruang penyimpanan perlengkapan yang menunjang kenyamanan dan kesejahteraan awak kapal. *Wheel House* berfungsi sebagai pusat navigasi dan pengendalian kapal selama pelayaran maupun operasi penangkapan ikan. Pada ruangan ini ditempatkan peralatan navigasi, komunikasi, dan sistem kemudi yang digunakan oleh nahkoda untuk mengendalikan kapal, menentukan posisi pelayaran, serta memantau kondisi perairan dan aktivitas penangkapan secara aman dan efektif.

4.4. Kurva Hidrostatik & Bonjean

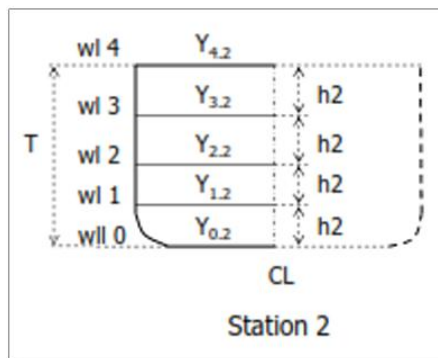
Perhitungan menggunakan rumus pendekatan langkah Pembuatan dimulai dari pengukuran ordinat setengah lebar kapal (half breadth) pada setiap posisi garis air yang telah ditentukan. Perhatikan tabel pembagian interval sarat dibawah ini.

Kelompok	Sarat Muatan Penuh (m)	Posisi Sarat Pengukuran 1/2 Lebar Kapal										
		0	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	Mid	Sarat
I	< 4	0	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	Mid	Sarat
II	4 - 5	0	1/4	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	3	Mid	Sarat
III	5 - 6	0	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	Mid	Sarat
IV	6 - 8	0	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	Mid	Sarat
V	8 - 10	0	1/2	1	1 1/2	2	3	4	5	6	Mid	Sarat

				A1								
					A2							
						A3						
							A4					
									A5			

Gambar 4. 9 Ketentuan pembagian sarat kapal

Tahap Selanjutnya bisa dilakukan pengukuran ordinat half breadth pada masing-masing station yang telah dipisah-pisahkan sebelumnya. Pengukuran dilakukan mulai dari station AP sampai dengan station FP. Hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk tabel untuk mempermudah perhitungan dan pembacaan.



Gambar 4. 10 Pembagian sarat kapal

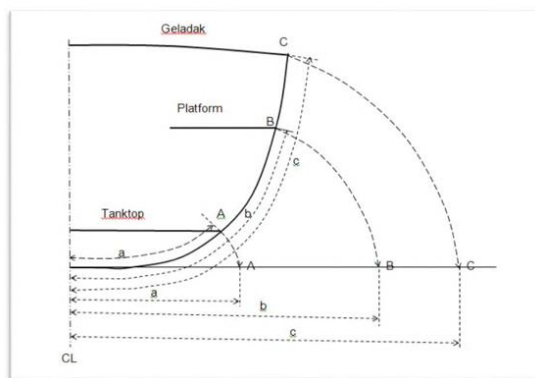
Pengukuran sebagaimana yang ditunjukkan pada contoh gambar diatas dilakukan pada setiap station, mulai dari AP, station 1, station 2 dan seterusnya sampai dengan station AP. Perlu diperhatikan bahwa data pengukuran berupa jarak ordinat harus ditulis dalam satuan meter (m). Oleh karena itu sebelum mencatat data hasil pengukuran harus diperhatikan skala gambar Body Plan yang diukur, dan dipastikan bahwa pembacaan data pengukuran dilakukan dengan tepat. Lakukan pengukuran ordinat dengan cermat dan teliti

Hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk tabel untuk mempermudah perhitungan dan pembacaan. Perlu diperhatikan bahwa data pengukuran berupa jarak ordinat harus ditulis dalam satuan meter (m). Oleh karena itu sebelum mencatat data hasil pengukuran harus diperhatikan skala gambar Body Plan yang diukur, dan dipastikan bahwa pembacaan data pengukuran dilakukan dengan tepat. Lakukan pengukuran ordinat dengan cermat dan teliti, dari WL3 sampai dengan WL tertinggi (Tmax).

HYDROSTATIC CALCULATION OF MAIN PART													
ORD	N	Y	Y ²	Y ³	Y ⁴	Y ⁵	Y ⁶	Y ⁷	Y ⁸	Y ⁹	Y ¹⁰	Y ¹¹	Y ¹²
AP	-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	-9	1	81	-729	6561	-59049	531441	-4782969	43499145	-398107905	3665318125	-33985863125	-316726768125
2	-8	1	64	-512	4096	-32768	262144	-2097152	16777216	-134213760	1073743360	-8589946880	-68719577600
3	-7	1	49	-343	2401	-16807	117649	-823543	5824297	-40822379	285766653	-1999966571	-14000806003
4	-6	1	36	-216	1296	-7776	46656	-279936	1679616	-10077696	60466176	-362793024	-2176759168
5	-5	1	25	-125	625	-3125	15625	-78125	390625	-1953125	9765625	-48828125	-244140625
6	-4	1	16	-64	256	-1024	4096	-16384	65536	-262144	1048576	-4194304	-16777216
7	-3	1	9	-27	81	-243	729	-2187	6561	-19683	59049	-177147	-531441
8	-2	1	4	-8	16	-32	64	-128	256	-512	1024	-2048	-4096
9	-1	1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	2	1	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096
13	3	1	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049	177147	531441
14	4	1	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	1048576	4194304	16777216
15	5	1	25	125	625	3125	15625	78125	390625	1953125	9765625	48828125	244140625
16	6	1	36	216	1296	7776	46656	279936	1679616	10077696	60466176	362793024	2176759168
17	7	1	49	343	2401	16807	117649	823543	5824297	40822379	285766653	1999966571	14000806003
18	8	1	64	512	4096	32768	262144	2097152	16777216	134213760	1073743360	8589946880	68719577600
19	9	1	81	729	59049	531441	4782969	43499145	398107905	3665318125	33985863125	316726768125	2985984000000
20	10	1	100	1000	10000	100000	1000000	10000000	100000000	1000000000	10000000000	100000000000	1000000000000
Function of WL		$\sum Y$	$\sum Y^2$	$\sum Y^3$	$\sum Y^4$	$\sum Y^5$	$\sum Y^6$	$\sum Y^7$	$\sum Y^8$	$\sum Y^9$	$\sum Y^{10}$	$\sum Y^{11}$	$\sum Y^{12}$
Simpson Multiplier		1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\sum Y^2 \cdot S$		$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$
Hydrometer for error		-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$		$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$
Function of WL		$\sum Y$	$\sum Y^2$	$\sum Y^3$	$\sum Y^4$	$\sum Y^5$	$\sum Y^6$	$\sum Y^7$	$\sum Y^8$	$\sum Y^9$	$\sum Y^{10}$	$\sum Y^{11}$	$\sum Y^{12}$
Simpson Multiplier		1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\sum Y^2 \cdot S$		$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$	$\sum Y^2 \cdot S$
Hydrometer for error		-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$		$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$	$\sum Y^2 \cdot S \cdot r$

Gambar 4. 11 pembuatan tabel hasil pengukuran

Setelah itu dilakukan pengukuran bentangan kulit kapal (girth) pada masing masing station Body Plan dari centerline (posisi di Baseline/WL 0) sampai dengan ketinggian sarat (T) tertentu sesuai dengan pembagian interval sarat kapal.



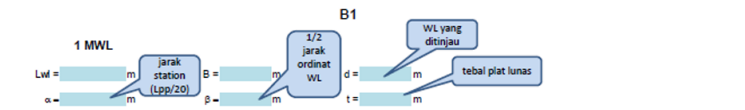
Gambar 4. 12 Mengukur panjang bentangan sesuai ketinggian sarat interval

dicatat secara teliti untuk selanjutnya diinput ke dalam tabel A. Pengukuran dilakukan di satu sisi kapal karena bentuk kapal simetris. Cara pengukurannya adalah sebagaimana dijelaskan pada gambar dibawah ini.

[illegible]

Gambar 4. 13 Penempatan hasil pengukuran bentangan

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan semua parameter hidrostatik pada masing-masing interval pembagian sarat, yang dilakukan pada Tabel B. dan melakukan perhitungan parameter hidrostatik. Parameter yang dihitung di tabel B seperti contoh di gambar ini

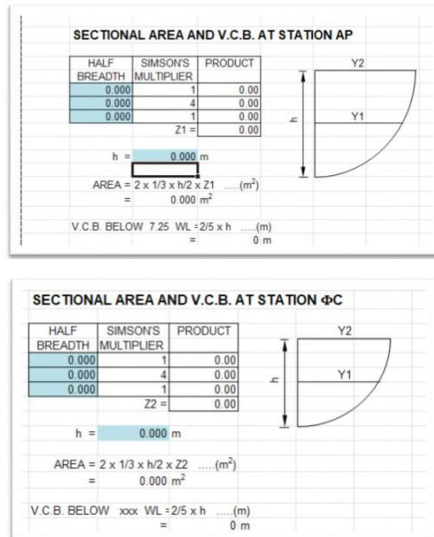


Vol = $2 \times 1/3 \times 1/3 \times \alpha \times \beta \times (1)$(m³) 0.000 m³ Displ = $1,025 \times \text{Vol}$(ton) = 0.000 ton KB = $0,5 + ((2) \times \beta / (1))$(m) = m $\Phi B = (3) \times \alpha / (1)$(m) = m WPA = $2 \times 1/3 \times \alpha \times (4)$(m²) = m² Cw = WPA / (Lwl x B) MSA (Midship Section Area) = $2 \times 1/3 \times \beta \times (9)$.....(m²) = m² MSA 0 ~ 1 mWL = m² CΦ = MSA / (B x d) Vol ex = Displacement 0 ~ 1 mWL = 0 + Vol(m³) = m³	Cb = Vol ex / Lwl x B x d IT = $2 \times 1/3 \times 1/3 \times \alpha \times (5)$(m⁴) = m⁴ TBM = IT / Vol ex(m) = m $\Phi F = (6) \times \alpha / (4)$(m) = m (6)2 / (4) = IL = ((7) - (6)2 / (4)) x 2/3 x α3.....(m⁴) = m⁴ LBM = IL / Vol ex(m) = m WSA = $2 \times 1/3 \times \alpha \times (8)$ = m² DIFFERENCE OF WSA = m² - WSA 0 ~ 1 mWL = m² SHELL DISPL = $1,025 / 1,000 \times \text{t x ...}$ = TON DIFFERENT OF SHELL DISPL = TON + TOTAL SHELL DISPL = TON
--	--

Gambar 4. 14 Pengisian data pada tabel B

Tabel C merupakan tabel yang digunakan untuk mencari luas dan titik berat luasan (VCB) dari station di Can Part, yaitu station AP, Station Φ C dan station After End. Data yang perlu diinput pada tabel ini adalah data ordinat setengah lebar (half breadth) pada masing-masing station Can Part. Pada tabel C hanya perlu dibuatkan kolom untuk station AP dan station Φ C. Perhatikan gambar tabel dibawah ini untuk membuat template tabel C. Kolom ‘Half breadth’ diisi dengan data ordinat

setengah lebar (Y1 dan Y2) , dan kolom “h” diisi jarak vertikal station, Seperti contoh di bawah ini



Gambar 4. 15 Pengisian data hasil pengukuran pada station AP dan -1 (Can part)

Langkah selanjutnya adalah membuat template Tabel D, untuk mendapatkan nilai dari parameter hidrostatik di Can Part. Data yang perlu diinput pada tabel D adalah panjang can part (k) dan Panjang Perpendicular (Lpp). Kolom ‘sectional area’ dihubungkan (link) dari hasil perhitungan luas station dari Tabel C. Begitu juga kolom ‘VCB below WL’ mengambil link dari nilai VCB masing-masing station dari Tabel C. Seperti dibawah ini

NUMBER OF ORIGINATES	HALF GIRTH (g)	TO 5 WL	PRODUCT (g x S)		
		SIMP'S MULTP (S)			
AP		1	0.000	Diisi data panjang can part	
Φ C		4	0.000	$k = \text{Length of Cant Part} = 0 \text{ m}$	
After End		1	0.000	$t = \text{Plate thickness of Cant Part}$	
		z =	0.000	$= 1,25 \times t$	
				$= \text{mm}$	
				$= \text{m}$	
		$2 \times 1/3 \times k/2 =$	0.000		
			0.000 x		
		WETTED SURFACE AREA =	0.000 m ²		
		$1,025/1,000 \times t =$	0.00000		
		SHELL DISPLACEMENT =	0.000 TON	Diisi data tebal plat	

Gambar 4. 16 Pengisian hasil pengukuran station AP dan -1

Setelah mengisi tabel B – D pada tabel H merupakan data akhir hidrostatic calculation untuk seluruh badan kapal sampai dengan sarat penuh. Pada tabel ini nilai dari semua parameter hidrostatik pada setiap interval pembagian sarat kapal yang telah dikerjakan pada Tabel B-D direkap dan disajikan dalam satu tabel

H RESULT OF HIDROSTATIC CALCULATION (H)									
WATER PLAN					MIDSHIP SECTION				
Water Lines	Function of Water Lines	Water plane Area (W.P.A.)	Water Plane Coefficient Cwp = WPA/Δ ₀	TPC = WPA x 0.025/100	Midship Section Area (M.S.A.)	Midship Coefficient C _M = Δ ₀ /Δ ₀	Water Lines		
0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.25	25.88	22.78	0.71	0.23	0.29	0.41	0.25		
0.50	33.63	29.59	0.79	0.30	1.02	0.70	0.50		
1.00	41.68	38.58	0.79	0.37	2.43	0.76	1.00		
1.20	43.63	38.39	0.77	0.39	3.21	0.80	1.20		
1.40	45.67	42.42	0.81	0.43	3.95	0.82	1.40		
Water Lines	K.B (m)	T.B.M (m)	T.K.M (KB + TBM) (m)	ΦB (m)	ΦT (m)	L.B.M (m)	L.T.K.M (LBM + KB) (m)		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.25	0.25	0.25	0.25	-0.25	-0.09	79.08	79.34		
0.50	1.25	1.94	3.22	-0.09	0.09	32.90	34.18		
1.00	2.50	1.09	3.59	-0.23	-0.21	18.16	20.25		
1.20	2.50	0.69	3.40	-0.09	-0.23	14.16	16.75		
1.40	3.30	0.81	4.11	-0.23	0.02	17.71	21.01		
Water Lines	Displacement Moulded (TON)	Block Coeff. C _B = Design Displacement / (L x B x D)	C _B = C _B / C _W	W.S.A (m ²)	Shell Displacement (TON)	Displacement extreme Include (TON)	Water Lines		
0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.25	2.14	0.26	0.63	23.33	0.27	2.41	0.25		
0.50	8.98	0.47	0.67	33.34	0.41	9.40	0.50		
1.00	24.76	0.55	0.69	49.23	0.61	25.39	1.00		
1.20	34.08	0.59	0.69	54.89	0.67	34.66	1.20		
1.40	44.38	0.57	0.69	63.17	0.78	45.14	1.40		
Water Lines	Moment to Change Trim One Centimeter MTC = LBM x D ₀ / L x 100	Displacement Due to Trim One Centimeter DOT = Δ ₀ x TPC/L x 1	Water Lines						
0.00	0.00	0.00							
0.25	0.18	0.00							
0.50	0.23	0.00							
1.00	0.31	0.01							
1.20	0.32	0.01							
1.40	0.52	0.00							

Gambar 4. 17 Data hidrostatik

Cara yang paling umum untuk menggambarkan kurva hidrostatik adalah dengan membuat dua sumbu saling tegak lurus. Sumbu mendatar adalah garis dasar kapal (base line) sedangkan garis vertikal menunjukkan sarat tiap water line yang dipakai sebagai titik awal pengukuran kurva hidrostatik. Langkah-langkah penggambaran kurva Hidrostatik

1. Menggambar 2 garis sumbu x dan y dengan skala tertentu. Sumbu x menunjukkan skala ukuran dalam centimeter (cm) dan sumbu y menunjukkan garis WL (water line) dengan skala tertentu,

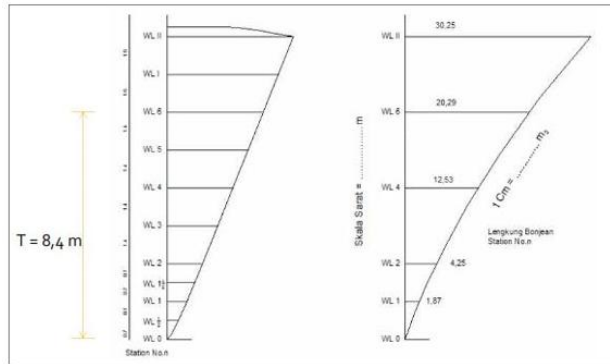
2. Menggambar kurva untuk masing-masing perhitungan karakteristik kapal dengan skala yang berbeda untuk tiap bagiannya, menyesuaikan kapasitas gambar. Karakteristik kapal tersebut mencakup KB, TBM, TKM, LBM, LKM, MSA, WSA, WPA, MTC, TPC, DDT, ∇B , ∇F , CW, CM, CB, CP, Displ.Mould dan Displ.Incl. [8]
3. Setelah tergambar semua kurvanya kemudian mengatur letak tiap-tiap kurva untuk titik nol yang berbeda, tujuannya agar kurvanya tidak terlalu berkumpul dan mudah untuk dibaca.

4.4.1 *Bonjean*

Kurva Bonjean adalah kurva yang menunjukkan luasan tiap-tiap station sebagai fungsi dari sarat. Dengan gambar tersebut kita dapat menghitung volume tanpa kulit untuk suatu kapal pada suatu sarat pada kondisi sarat yang ditinjau sampai geladak teratas kapal baik dalam keadaan even keel maupun dalam keadaan trim.

Langkah awal Menggambar 2 garis tegak lurus, pada sumbu x dan y. Sumbu “x” menunjukkan nomer-nomer station yang sudah diskala sesuai kapasitas gambar. Sumbu “y” menunjukkan tinggi water line yang diskala juga sesuai kapasitas gambar.

Di lanjutkan Menggambar garis-garis yang menunjukkan luas-luas tiap station dari tabel perhitungan. Untuk titik nol nya tidak dimulai dari titik nol, melainkan dari masing-masing garis station yang telah digambar sebelumnya. Garis Luas station ditarik sampai Upper Deck Side Line. Untuk luas-luas station juga diskala sedemikian hingga mudah untuk dibaca.



Gambar 4. 18 Cara plotting kurva bonjean

Menggambar bentuk bagian depan dan belakang kapal dengan cara mengukur jarak-jarak pada tiap bagian, kemudian diskala sesuai skala pada jarak station yang telah ditentukan di awal.[8]

*IMO code on intact stability A.749 (18(, Ch 3.1
General intact stability criteria for all ship).*

IMO code on intact stability A.749 (18(, Ch 3.1 General intact stability criteria for all ship). Merupakan Standar internasional untuk menilai stabilitas utuh kapal. Pada penelitian saya, standar ini digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi hasil analisis stabilitas kapal purse seine melalui parameter luas kurva GZ, nilai GZ maksimum, sudut GZ maksimum, dan GM awal, sehingga dapat dipastikan desain kapal memenuhi persyaratan keselamatan.

* **Area 0° – $30^{\circ} \geq 0,055 \text{ m}\cdot\text{rad}$** $\rightarrow$ menunjukkan cadangan stabilitas kapal pada sudut oleng kecil hingga sedang.

* **Area 0° – $40^{\circ} \geq 0,090 \text{ m}\cdot\text{rad}$** $\rightarrow$ menunjukkan kemampuan kapal untuk tetap tegak pada sudut oleng yang lebih besar.

* **Area 30° – $40^{\circ} \geq 0,030 \text{ m}\cdot\text{rad}$** $\rightarrow$ memastikan kapal masih memiliki cadangan stabilitas setelah melewati sudut 30° .

* **$GZ \geq 0,20 \text{ m}$** $\rightarrow$ menunjukkan lengan penegak (*righting lever*) cukup besar untuk mengembalikan kapal ke posisi tegak.

* **Sudut GZ maksimum $\geq 25^\circ$ (disarankan $> 30^\circ$)** $\rightarrow$ menunjukkan kemampuan pemulihan stabilitas masih efektif pada sudut oleng yang relatif besar.

* **$GM_0 \geq 0,15 \text{ m}$** $\rightarrow$ menjamin stabilitas awal kapal cukup baik sehingga kapal tidak mudah oleng pada kondisi normal.

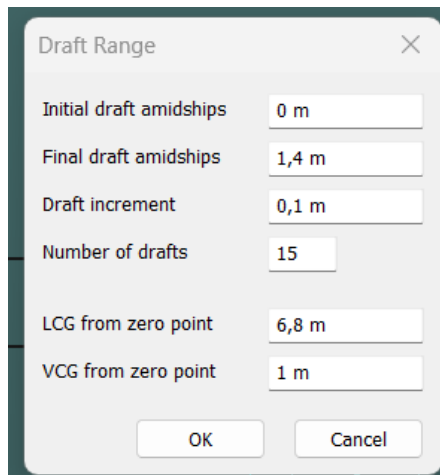
4.4.2 Perhitungan stabilitas Dan Hindro & Bonjean dengan aplikasi Maxsurf modeller

Tahap ini berfungsi untuk menganalisis karakteristik stabilitas secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak. Hasil perhitungan digunakan untuk menilai apakah desain memenuhi kriteria stabilitas yang dipersyaratkan. Tahap ini juga berfungsi sebagai alat verifikasi untuk mendeteksi potensi ketidakstabilan sejak tahap perancangan awal. Dan sebagai perbandingan dilakukan perhitungan secara manual menggunakan rumus pendekatan

i. Hindrostatik

Parameter hidrostatik kapal menunjukkan karakteristik dari badan kapal yang tercelup air yang dinyatakan dalam bentuk kurva yang dikenal dengan kurva hidrostatik. Kurva Hidrostatik menggambarkan karakteristik badan kapal yang tercelup air pada kondisi even keel. Kurva-kurva ini digambarkan pada berbagai kondisi sarat air (T), mulai dari sarat 0 (T_0) sampai dengan sarat penuh (T_{max}).

Pembuatan kurva hidrostatik dan bonjean tersebut menggunakan software yang berupa *maxsurf stability 64-bit*. Desain pemodelan 3D yang telah didapat dari *maxsurf modeler 64-bit* di ekspor ke *maxsurf stability 64-bit*. Kemudian pilih *upright hydrostatics* di menu kiri atas, lalu klik *analysis* dan pilih *draft*. Selanjutnya tentukan nilai awal dan akhir *draft* kapal dan juga jumlah WL kapal yang telah ditentukan seperti gambar dibawah ini:



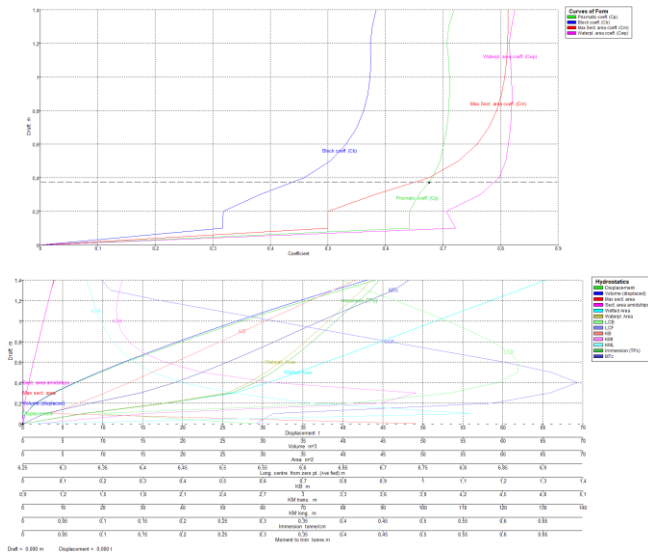
Draft Range	
Initial draft amidships	0 m
Final draft amidships	1,4 m
Draft increment	0,1 m
Number of drafts	15
LCG from zero point	6,8 m
VCG from zero point	1 m
OK Cancel	

Gambar 4. 19 Penentuan Draft Range Hidrostatik Kapal

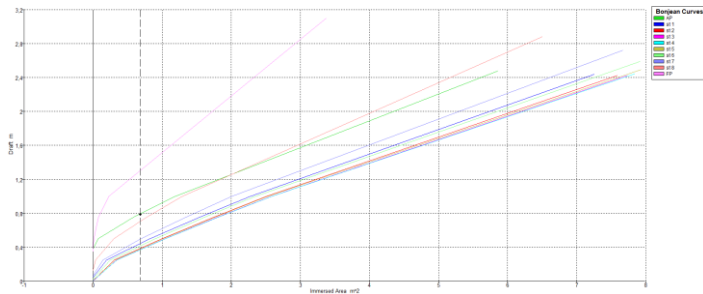
Lalu tekan OK, dan pilih menu start Analysys. Maka kurva hidrostatik dan bonjean akan didapatkan.

4.4.3 Hasil Kurva Hidrostatik & Bojean Menggunakan Aplikasi *Maxsurf Modeller*

hasil pembuatan Kurva hidrostatik & Bonjean menggunakan aplikasi *Maxsurf modeller* dapat di lihat pada Gambar 4.20 sampai 4.21



Gambar 4. 20 Kurva hidrostatik Kapal KM.Sinar Alami



Gambar 4. 21 Kurva Bojean kapal KM.Sinar Alami

	Draft Amidships m	0,000	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400
1	Displacement t	0.0000	0.3350	1.616	3.898	6.674	9.691	12.90	16.28	19.83	23.52	27.36	31.34	35.47	39.74	44.14
2	Volume (displaced) m³	0.0000	0.327	1.577	3.803	6.512	9.455	12.587	15.888	19.343	22.945	26.688	30.575	34.604	38.775	43.067
3	Heel deg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Draft at FP m	0.000	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400
5	Draft at AP m	0.000	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400
6	Draft at LCF m	0.000	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400
7	Wetted Area m²	0.000	7.664	17.924	26.479	30.711	34.370	37.875	41.296	44.705	48.114	51.530	54.994	58.508	62.020	65.331
8	Waterpl. Area m²	0.000	7.528	17.558	25.494	28.335	30.394	32.166	33.774	35.280	36.724	38.153	39.568	40.994	42.380	43.485
9	Prismatic coeff (Cp)	0.000	0.641	0.642	0.659	0.682	0.695	0.701	0.707	0.710	0.711	0.711	0.710	0.707	0.710	0.719
10	Block coeff (Cb)	0.000	0.317	0.318	0.382	0.459	0.505	0.531	0.550	0.562	0.570	0.573	0.575	0.574	0.577	0.584
11	Max Sect. area coeff (Cm)	0.000	0.500	0.500	0.582	0.675	0.728	0.759	0.780	0.793	0.802	0.807	0.811	0.813	0.813	0.813
12	Waterpl. area coeff (Cwp)	0.000	0.722	0.705	0.765	0.797	0.809	0.813	0.817	0.819	0.820	0.819	0.817	0.815	0.819	0.825
13	LCD from zero pt. (+ve fwd) m	6.541	6.344	6.661	6.784	6.844	6.868	6.870	6.858	6.837	6.811	6.782	6.750	6.716	6.680	6.648
14	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	6.541	6.563	6.837	6.909	6.943	6.911	6.851	6.782	6.708	6.637	6.567	6.495	6.423	6.360	6.348
15	K/B m	1.000	0.070	0.139	0.206	0.266	0.324	0.380	0.436	0.493	0.549	0.605	0.662	0.719	0.776	0.833
16	K/G m	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
17	B/Mt m	1.000	1.739	3.443	3.644	2.511	1.925	1.582	1.359	1.205	1.092	1.007	0.942	0.890	0.849	0.816
18	B/Ml m	0.000	112.28	72.055	52.160	39.496	32.176	27.609	24.427	22.070	20.261	18.871	17.757	16.871	16.077	15.053
19	G/Mt m	0.000	0.869	2.582	2.850	1.777	1.248	0.962	0.796	0.697	0.641	0.612	0.603	0.609	0.625	0.649
20	G/Ml m	0.000	111.35	71.193	51.360	38.672	31.500	26.989	23.863	21.563	19.910	18.476	17.419	16.590	15.953	14.887
21	K/Mt m	1.000	1.809	3.582	3.850	2.777	2.248	1.962	1.796	1.697	1.641	1.612	1.603	1.609	1.625	1.649
22	K/Ml m	1.000	112.35	72.193	52.365	39.672	32.500	27.989	24.863	22.563	20.810	19.476	18.419	17.590	16.953	15.887
23	Immersion (TPC) tonne/cm	0.000	0.077	0.180	0.261	0.290	0.312	0.330	0.346	0.362	0.376	0.391	0.406	0.420	0.434	0.446
24	MTC tonne m	0.000	0.027	0.085	0.147	0.190	0.224	0.256	0.286	0.314	0.343	0.372	0.401	0.433	0.463	0.483
25	RH at 1deg = GMt Disp sin(1) t	0.000	0.005	0.073	0.194	0.207	0.211	0.217	0.226	0.241	0.263	0.292	0.330	0.377	0.434	0.500

Gambar 4. 22 Data Hidrostatik Kapal KM.Sinar Alami

Koefisien balok (Cb) adalah nilai perbandingan antara volume badan kapal yang berada dibawah permukaan air dengan volume balok yang memba tasinya atau yang dibentuk oleh panjang, lebar dan tinggi balok. Nilai Cb kapal pada draft 1,2–1,4 yaitu antara 0,57 dan 0,58, yang berarti bahwa 55 70 % dari volume kapal adalah dalam bentuk balok. Dengan demikian maka badan

kapal ini cenderung berbentuk gemuk. Hal ini dapat menguntungkan pada stabilitas kapal namun pada saat kapal dijalankan kapal ini mendapatkan tahanan yang lebih besar dari fluida cair.

C_m adalah nilai perbandingan antara luasan penampang tengah yang berada di bawah permukaan air dengan luas penampang empat persegi panjang yang membatasinya atau yang dibentuk oleh lebar dan tinggi empat persegi panjang. Nilai C_m kapal ini berkisar antara 0,80 dan 0,81 untuk draft 0,1–1,4 m. Hal ini yang berarti bahwa luas penampang tengah kapal adalah berkisar antara 83–90 % dari luas penampang melintang kapal dalam bentuk empat persegi. Dengan demikian maka penampang tengah kapal ini mendekati bentuk empat persegi, sehingga stabilitas kapal ini dapat semakin baik. Akan tetapi, C_m kapal ini lebih kecil dibandingkan C_m yang diberikan oleh Suzuki yakni 0,91–0,95

Koefisien garis air adalah nilai perbandingan antara luasan penampang garis air dengan luas penampang empat persegi panjang yang membatasinya atau yang dibentuk oleh panjang dan lebar empat persegi panjang. Nilai C_w untuk kapal ini berkisar antara 0,81 dan 0,82

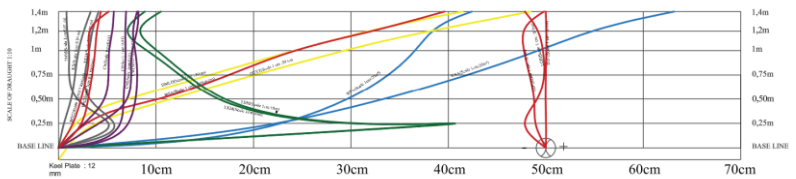
untuk draft 0,1 1,4 m. Hal ini berarti bahwa luas bidang yang dibentuk oleh garis air adalah 88–90 % dari luas bidang air dalam bentuk empat persegi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa luas bidang yang dibentuk oleh garis air pada kapal ini mendekati bentuk empat persegi, sehingga dapat menguntungkan pada stabilitas kapal. C_w kapal ini berada pada kisaran bagian atas dari C_w yang diberikan oleh Suzuki yakni 0,76–0,94

Koefisien prismatik (C_p) adalah perbandingan antara nilai volume displacement kapal dengan volume yang dibentuk oleh luas area penampang melintang tengah kapal (A_m) dan panjang kapal pada garis air tertentu (L_{wl}). Nilai C_p kapal ini berkisar antara 0,71 untuk draft 1 –1.4 m. Hal ini berarti bahwa volume displacement adalah 67–78 % dari volume kapal yang dibentuk oleh luas area penampang melintang tengah kapal dan panjang kapal pada LWL tertentu. Nilai C_p yang semakin besar menunjukkan bahwa penampang melintang kapal baik ke arah haluan maupun ke arah buritan akan makin sama dengan penampang melintang tengah kapal. Kapal ini memiliki kecenderungan penampang melintang pada bagian buritan sama dengan penampang melintang tengah

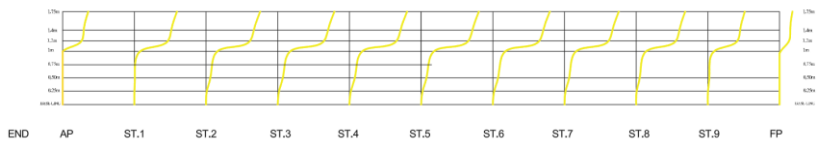
kapal. Sedangkan pada bagian haluan kapal cende rung berbentuk lancip. C_p kapal ini berada pada kisaran dari C_p yang diberikan oleh Suzuki sebesar $0,67-0,75$.

4.4.4 Hasil Kurva Hidrostatik & Bojean Menggunakan Perhitungan pendekatan

hasil pembuatan Kurva hidrostatik & Bojean menggunakan perhitungan pendekatan dapat di lihat pada Gambar 4.23 sampai 4.24



Gambar 4. 23 Kurva hidrostatik KM.Sinar Alami



Gambar 4. 24 Kurva Bojean KM.Sinar alami

H
RESULT OF HIDROSTATIC CALCULATION (H)

WATER PLANE				MIDSHIP SECTION			
MULTIPLIER = $2/3 \times \alpha = 0.660$							
Water Lines	Function of Water Lines	Water plane Area (W.P.A.)	Water Plane Coefficient C _w = WPA/Δ ₀	TPC = WPA.1.025/100	Midship Section Area (M.S.A.)	Midship Coefficient C _m = A _m /Δ ₀	Water Lines
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	25.89	22.78	0.71	0.23	0.29	0.41	0.25
0.50	33.63	29.55	0.79	0.30	1.02	0.70	0.50
1.00	41.55	35.55	0.79	0.37	2.43	0.79	1.00
1.20	43.63	38.39	0.77	0.39	3.21	0.80	1.20
1.40	45.67	42.42	0.81	0.43	3.95	0.82	1.40

Water Lines	KB (m)	TBM (m)	KM (KB + TBM) (m)	KB (m)	KB (m)	LBM (m)	LKM (LBM + KB) (m)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	0.55	5.12	5.67	-0.21	-0.08	79.08	79.24
0.50	1.08	1.84	3.22	0.09	0.09	32.90	34.16
1.00	2.08	1.08	3.14	-0.03	-0.21	16.16	20.22
1.20	2.59	0.89	3.48	-0.08	-0.23	14.16	16.75
1.40	3.30	0.81	4.11	-0.22	0.02	17.71	21.31

Water Lines	Displacement Moulded (TON)	Block Coeff C _b = Displ/225Δ ₀ water	C _p = C _b / C _m	W.S.A (m ²)	Shell Displacement (TON)	Displacement extreme include (TON)	Water Lines
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	2.14	0.29	0.63	22.33	0.27	2.41	0.25
0.50	4.99	0.47	0.67	33.34	0.41	4.40	0.50
1.00	24.79	0.52	0.69	49.20	0.61	25.39	1.00
1.20	34.00	0.55	0.69	54.80	0.67	34.68	1.20
1.40	44.30	0.57	0.69	63.17	0.70	45.14	1.40

Water Lines	Moment to Change Trim One Centimeter MTC = LBMxDispl / L _{wt} 100	Displacement Due to Trim One Centimeter DDT = ΔF x TPC/L _{wt}	Water Lines
0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	0.15	0.00	0.25
0.50	0.23	0.00	0.50
1.00	0.31	0.01	1.00
1.20	0.32	0.01	1.20
1.40	0.32	0.00	1.40

Gambar 4. 25 Data Hidrostatik Kapal KM.Sinar Alami

Koefisien balok (Cb) adalah nilai perbandingan antara volume badan kapal yang berada dibawah permukaan air dengan volume balok yang memba tasinya atau yang dibentuk oleh panjang, lebar dan tinggi balok. Nilai Cb kapal pada draft 1,2–1,4 yaitu antara 0,55 dan 0,57, yang berarti bahwa 55 70 % dari volume kapal adalah dalam bentuk balok. Dengan demikian maka badan kapal ini cenderung berbentuk gemuk. Hal ini dapat menguntungkan pada stabilitas kapal namun pada saat kapal dijalankan kapal ini mendapatkan tahanan yang lebih besar dari fluida cair.

C_m adalah nilai perbandingan antara luasan penampang tengah yang berada di bawah permukaan air dengan luas penampang empat persegi panjang yang membatasinya atau yang dibentuk oleh lebar dan tinggi empat persegi panjang. Nilai C_m kapal ini berkisar antara 0,80 dan 0,82 untuk draft 0,1–1,4 m. Hal ini yang berarti bahwa luas penampang tengah kapal adalah berkisar antara 83–90 % dari luas penampang melintang kapal dalam bentuk empat persegi. Dengan demikian maka penampang tengah kapal ini mendekati bentuk empat persegi, sehingga stabilitas kapal ini dapat semakin baik. Akan tetapi, C_m kapal ini lebih kecil dibandingkan C_m yang diberikan oleh Suzuki yakni 0,91–0,95

Koefisien garis air adalah nilai perbandingan antara luasan penampang garis air dengan luas penampang empat persegi panjang yang membatasinya atau yang dibentuk oleh panjang dan lebar empat persegi panjang. Nilai C_w untuk kapal ini berkisar antara 0,77 dan 0,81 untuk draft 0,1–1,4 m. Hal ini berarti bahwa luas bidang yang dibentuk oleh garis air adalah 88–90 % dari luas bidang air dalam bentuk empat persegi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa luas bidang yang dibentuk oleh

garis air pada kapal ini mendekati bentuk empat persegi, sehingga dapat menguntungkan pada stabilitas kapal. C_w kapal ini berada pada kisaran bagian atas dari C_w yang diberikan oleh Suzuki yakni 0,76–0,94

Koefisien prismatik (C_p) adalah perbandingan antara nilai volume displacement kapal dengan volume yang dibentuk oleh luas area penampang melintang tengah kapal (A_m) dan panjang kapal pada garis air tertentu (L_{wl}). Nilai C_p kapal ini berkisar antara 0,61 untuk draft 1 –1.4 m. Hal ini berarti bahwa volume displacement adalah 67–78 % dari volume kapal yang dibentuk oleh luas area penampang melintang tengah kapal dan panjang kapal pada LWL tertentu. Nilai C_p yang semakin besar menunjukkan bahwa penampang melintang kapal baik ke arah haluan maupun ke arah buritan akan makin sama dengan penampang melintang tengah kapal. Kapal ini memiliki kecenderungan penampang melintang pada bagian buritan sama dengan penampang melintang tengah kapal. Sedangkan pada bagian haluan kapal cenderung berbentuk lancip. C_p kapal ini tidak berada pada kisaran dari C_p yang diberikan oleh Suzuki sebesar 0,67–0,75.

4.5. Perhitungan *Intact stability*

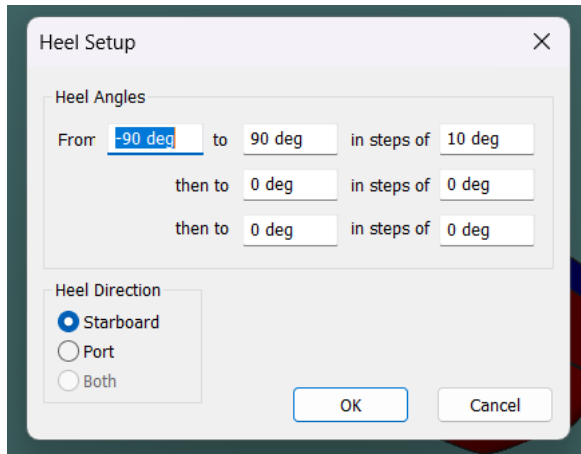
Untuk mengetahui besaran momen yang terjadi agar kapal dapat kembali tegak ke posisi semula pada saat kapal mengalami oleng maka dilakukan analisa stabilitas. Analisa dilakukan dengan menggunakan *Software Maxsurf Stability Enterprise* dan mengacu pada peraturan IMO *code on intact stability A.749* (18, Ch 3.1 *General intact stability criteria for all ship*). Maka, penulis membagi 3 kondisi pemuatan (*loadcase*) yang dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Pembagian Muatan

No.	<i>Loadcase</i>
1.	<i>Loadcase 1 (lightship)</i>
2.	<i>Loadcase 2 (setengah muatan)</i>
3.	<i>Loadcase 3 (tank penuh dan muatan penuh)</i>

4.5.1 *Heel* (Sudut Kemiringan Kapal)

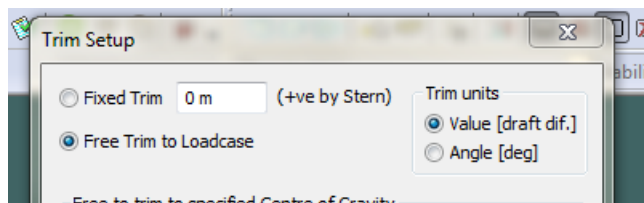
Pada penelitian ini, menggunakan variasi sudut kemiringan dari 0-90° ke kanan (*Starboard*) dan ke kiri (*Porside*) yang dapat dilihat pada gambar 4.26



Gambar 4. 26 Heel Setup

4.5.2 Trim

Pada penelitian ini mengumpamakan kondisi kapal pada kondisi *free trim to loadcase*.



Gambar 4. 27 Free Trim to Loadcase

4.5.3 *Kondisi Muatan Loadcase 1*

Pada kondisi Loadcase 1, dilakukan analisis stabilitas kapal dalam kondisi kapal tanpa adanya muatan (DWT) dan pada keadaan *free trim* . Untuk pembagian muatan pada kondisi 1 dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 loadcase 1

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Total FSM tonne. m	FSM Type
Lightship	1	14,216	14,216			0,000	User Specified
LO	0%	0,838	0,000	0,911	0,000	0,000	Maximum
FO1	0%	0,866	0,000	0,917	0,000	0,000	Maximum
FO2	0%	0,866	0,000	0,917	0,000	0,000	Maximum
PALKA	0%	6,553	0,000	17,711	0,000	0,000	Maximum
Total Loadcase			14,216	20,455	0,000	0,000	
FS correction							
VCG fluid							

4.5.4 *Kondisi Muatan Loadcase 2*

Pada kondisi Loadcase 2, dilakukan analisis stabilitas kapal dalam kondisi kapal dengan muatan setengah (DWT) dan pada keadaan *free trim* . Untuk pembagian muatan pada kondisi 2 dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 loadcase 2

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Total FSM tonne .m	FSM Type
Lightship	1	14,216	14,216			0,000	User Specified
LO	50%	0,838	0,419	0,911	0,455	0,066	Maximum
FO1	50%	0,866	0,433	0,917	0,458	0,023	Maximum
FO2	50%	0,866	0,433	0,917	0,458	0,023	Maximum
PALKA	50%	6,553	3,277	17,711	8,855	4,243	Maximum
Total Loadcase			18,777	20,455	10,228	4,356	
FS correction							
VCG fluid							

4.5.5 Kondisi Muatan *Loadcase 3*

Pada kondisi Loadcase 3, dilakukan analisis stabilitas kapal dalam kondisi kapal dengan muatan penuh (DWT) dan pada keadaan *free trim* . Untuk pembagian muatan pada kondisi 3 dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 loadcase 3

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Total FSM tonne .m	FSM Type
Lightship	1	14,216	14,216			0,000	User Specified
LO	100%	0,838	0,838	0,911	0,911	0,000	Maximum
FO1	100%	0,866	0,866	0,917	0,917	0,000	Maximum
FO2	100%	0,866	0,866	0,917	0,917	0,000	Maximum
PALKA	100%	6,553	6,553	17,711	17,711	0,000	Maximum

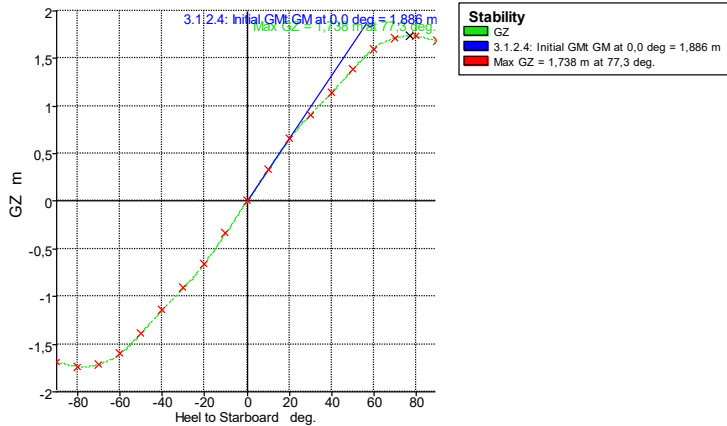
Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Total FSM tonne. m	FSM Type
Total Loadcase			23,338	20,455	20,455	0,000	
FS correction							
VCG fluid							

4.5.6 Perhitungan Intact Stability pada Kondisi

Loadcase 1

Pada loadcase 1 kapal di umpamakan pada kondisi kosong, muatan yang dihitung adalah lightship atau LWT pada kondisi fixed trim. Setelah dilakukan analisa large angle stability pada kemiringan tertentu diketahui hasil analisa dari kondisi pemuatan 1 dan dilakukan analisa kesesuaian dengan IMO code on *intact stability* A.749 (18, Ch 3.1 *General intact stability criteria for all ship*). Setelah dilakukan analisa large angle stability pada kemiringan tertentu diketahui hasil analisa dari kondisi Loadcase 1 di dapatkan sebagai berikut

Gambar 4. 28 Kurva Stabilitas loadcase 1



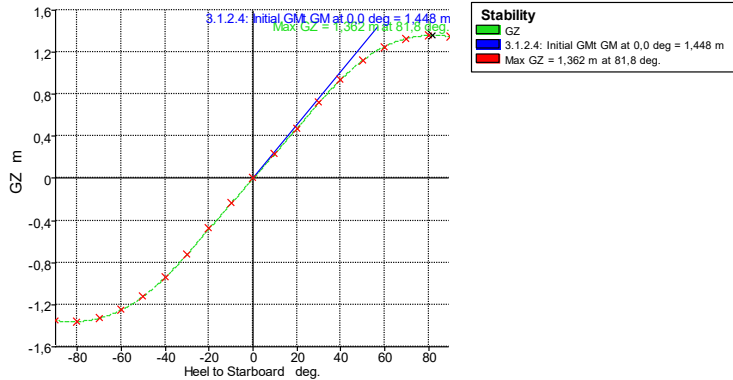
Tabel 4. 6 Hasil Criteria Pada Kondisi 1

Code	Criteria	Value	Units	Act ual	Stat us	Marg in
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30	3,151 3	m.deg	14,4 695	Pass	+359, 16 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40	5,156 6	m.deg	24,7 295	Pass	+379, 57 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40	1,718 9	m.deg	10,2 600	Pass	+496, 89 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater	0,200	m	1,73 8	Pass	+769, 00 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ	25,0	deg	77,3	Pass	+209, 09 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt	0,150	m	1,88 6	Pass	+115 7,33 %

4.5.7 Perhitungan Intact Stability pada Kondisi Loadcase 2

Pada loadcase 2 kondisi kapal pada saat proses hauling , muatan yang dihitung adalah lightship atau LWT ditambah setengah muatan (DWT) pada kondisi fixed trim. Setelah dilakukan analisa large angle stability pada kemiringan tertentu diketahui hasil analisa dari kondisi pemuatan 2 dan dilakukan analisa kesesuaian dengan IMO code on *intact stability* A.749 (18(, Ch 3.1 *General intact stability criteria for all ship*). Setelah dilakukan analisa large angle stability pada kemiringan tertentu diketahui hasil analisa dari kondisi Loadcase 2 di dapatkan sebagai berikut

Gambar 4. 29 Kurva stabilitas loadcase 2



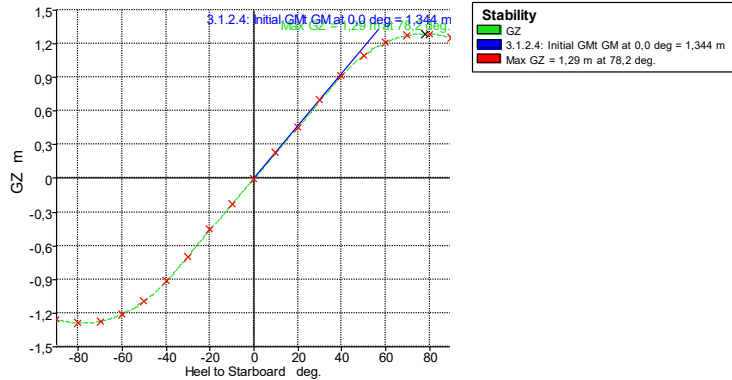
Tabel 4. 7 Hasil Criteria Pada Kondisi 2

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30	3,1513	m.deg	10,7496	Pass	+241,12 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40	5,1566	m.deg	19,0854	Pass	+270,12 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40	1,7189	m.deg	8,3358	Pass	+384,95 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater	0,200	m	1,362	Pass	+581,00 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ	25,0	deg	81,8	Pass	+227,27 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt	0,150	m	1,448	Pass	+865,33 %

4.5.8 Perhitungan Intact Stability pada Kondisi Loadcase 3

Pada loadcase 3 kondisi kapal pada saat Unloading, muatan yang dihitung adalah lightship atau LWT ditambah muatan penuh (DWT) pada kondisi fixed trim. Setelah dilakukan analisa large angle stability pada kemiringan tertentu diketahui hasil analisa dari kondisi pemuatan 3 dan dilakukan analisa kesesuaian dengan IMO code on *intact stability* A.749 (18, Ch 3.1 *General intact stability criteria for all ship*). Setelah dilakukan analisa large angle stability pada kemiringan tertentu diketahui hasil analisa dari kondisi Loadcase 3 di dapatkan sebagai berikut

Gambar 4. 30 Kurva stabilitas loadcase 3



Tabel 4. 8 Hasil Criteria Pada Kondisi 3

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30	3,1513	m.deg	10,3346	Pass	+227,95 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40	5,1566	m.deg	18,4203	Pass	+257,22 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40	1,7189	m.deg	8,0857	Pass	+370,40 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater	0,200	m	1,290	Pass	+545,00 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ	25,0	deg	78,2	Pass	+212,73 %
A.749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt	0,150	m	1,344	Pass	+796,00 %

4.6.Komponen Alat tangkap purse seine

Berdasarkan peraturan yang di tetapkan oleh kementrian pada Permen KP 36/2023, Di dapatkan alat tangkap yang di gunakan sebagai berikut

Tabel 4. 9 Hasil Pemilihan Alat

NAMA KOMPONEN	UKURAN	BAHAN
Jaring Sayap & Badan	- 2 Inch	polyamide (PA)
	- Nomor benang 210 D/36	
Jaring Kantong	- 1,5 Inch	Polyethylene (PE)
	- Nomor benang 210 D/90	
Panjang jaring 380 meter kedalaman 120 meter		
Tali ris atas	- D 30 mm	Polyethylene (PE)
Pelampung utama	- P 17 cm	Styrofoam
	- D 18 cm	
Pemberat	- D 6 cm	Besi
	- P 5 cm	
	- B 2 cm	
	- Berat 300 gram	
Tali ris bawah	- D 14 mm	PE
	- Tali penggantung 20 mm	
Cincin	- D 29 cm	Besi putih
	- 800 gram/buah	
Tali cincin	- P 127 cm	polyester
	- D 10 mm	
Salvadge	2 Inch	Polyethylene (PE)
Tali Rantai		Besi
Tali kolor	P 600 meter	Tali tambang

4.7. Metode penangkapan Ikan

Metode penangkapan ikan menggunakan alat tangkap *purse seine* diawali dengan persiapan kapal, alat tangkap, dan perbekalan, kemudian kapal menuju daerah penangkapan untuk mencari gerombolan ikan. Setelah gerombolan ikan ditemukan, jaring ditebarkan dengan cara melingkari ikan (*setting*), kemudian tali kerut (*purse line*) ditarik sehingga bagian bawah jaring menutup dan membentuk kantong (*pursing*). Selanjutnya jaring ditarik kembali ke atas kapal (*hauling*) menggunakan bantuan peralatan mekanis hingga seluruh hasil tangkapan terkumpul. Ikan kemudian diangkat ke atas dek, disortir, dan disimpan ke dalam palka yang telah diberi es untuk menjaga kualitas hasil tangkapan sebelum kapal kembali ke pelabuhan.

Tabel 4. 10 Komponen mesin

KOMPONEN	SPESIFIKASI	FUNGSI
Purse winch	10–15 kW, pulling $\pm$ 1–2 ton	Menarik <i>purse line</i> sehingga bagian bawah jaring menutup
Power block	$\pm$ 15–20 kW, kapasitas tarik $\pm$ 1–1,5 ton	Mengangkat dan menarik jaring saat <i>hauling</i>
Net hauler/capstan	$\pm$ 7,5–10 kW, pulling $\pm$ 0,5–1 ton	Membantu menarik jaring ke atas dek
Drum roller	$\pm$ 3–5 kW	Menggulung dan menyimpan jaring setelah operasi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai Redesain Kapal Purse Seine di Pelabuhan Pasongsongan, maka dapat disimpulkan:

1. Desain kapal purse seine berbahan kayu yang dirancang telah sesuai untuk perairan Kabupaten Sumenep, dengan ukuran utama, Lines Plan, dan General Arrangement yang memenuhi kebutuhan operasional serta mengacu pada Permen KP Nomor 36/PERMEN-KP/2023 dan kriteria stabilitas IMO, sehingga kapal layak dioperasikan secara aman dan efisien.
2. Sistem penangkapan ikan pada kapal *purse seine* hasil redesain dilakukan melalui tahapan *setting*, *pursing*, dan *hauling* dengan dukungan peralatan mekanis berupa *purse winch*, *power block*, dan *net hauler*. Penggunaan peralatan tersebut dirancang untuk membantu proses penarikan tali dan jaring sehingga pekerjaan yang sebelumnya dilakukan

secara manual dapat dialihkan ke tenaga mekanis. Aspek keselamatan didukung melalui penataan peralatan pada area kerja yang sesuai, pengurangan aktivitas manual pada proses penarikan jaring, serta pemenuhan kriteria stabilitas kapal berdasarkan IMO Code on Intact Stability Resolution A.749(18).

5.2.Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, penulis memberikan beberapa saran:

1. Dapat menjadikan hasil redesain kapal ini sebagai referensi dalam program modernisasi armada nelayan di Pasongsongan.
2. Sebaiknya mulai mempertimbangkan penggunaan desain kapal yang lebih terstandar agar operasi penangkapan lebih aman dan efisien..
3. Penelitian lanjutan dapat menambahkan aspek ekonomi dan kelayakan usaha, sehingga desain kapal tidak hanya layak secara teknis tetapi juga menguntungkan secara finansial.

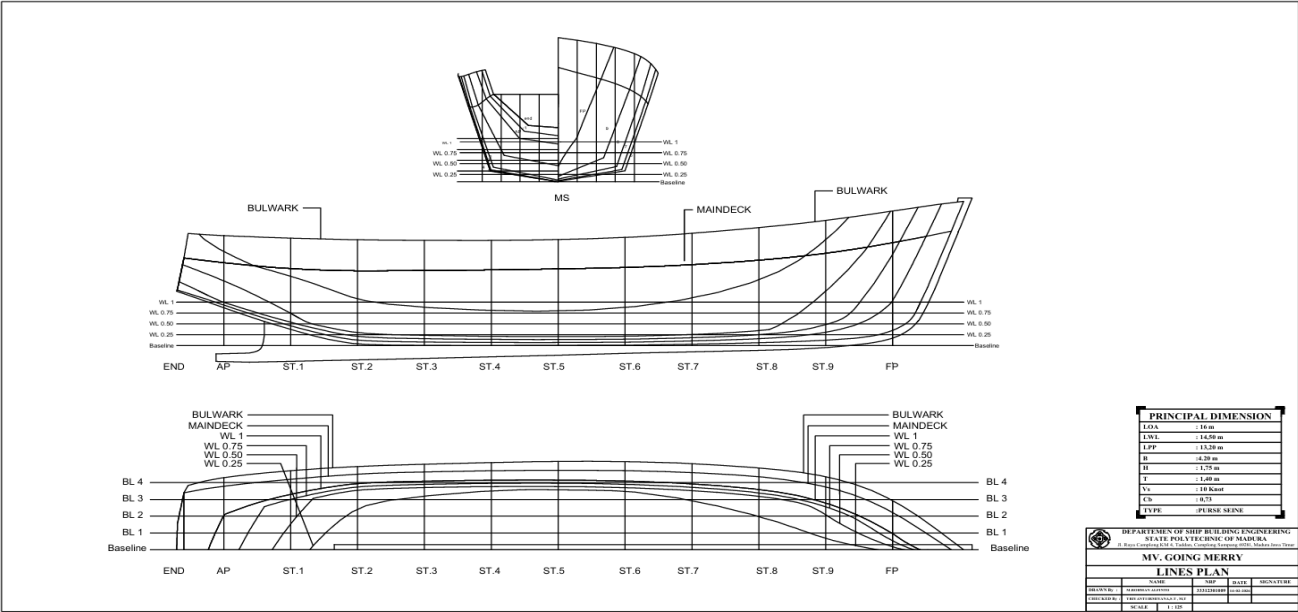
4. Perlu Penelitian lanjutan mengenai komponen alat tangkap lebih spesifik untuk memaksimalkan hasil desain kapal

DAFTAR PUSTAKA

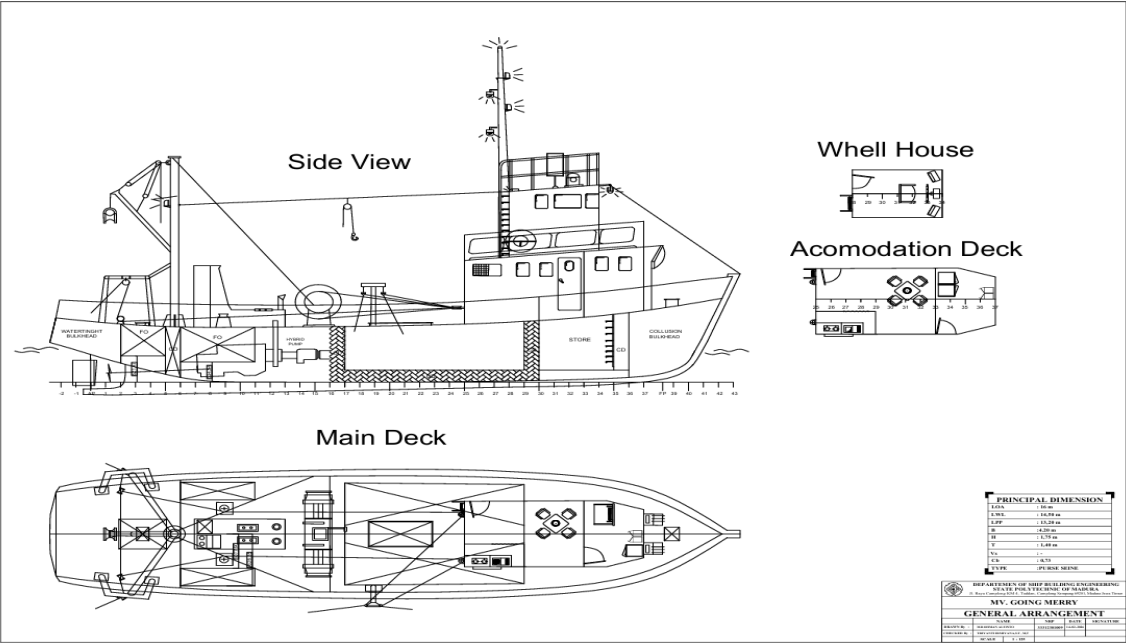
- [1] Fajriah, K. T. Isamu, and M. Nur, “SEMAH : Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan Vol. 8 No.1,” *J. Pengelolaan Sumberd. Perair.*, vol. 8, no. 1, pp. 168–177, 2023.
- [2] D. PERIKANAN, “LAPORAN KINERJA INSTANSI PEMERINTAH 2020,” 2020.
- [3] Badan PerencanaanPembangunan Daerah Kabupaten Sumenep, “Laporan Kinerja Instansi Pemerintah Kabupaten Sumenep 2017,” 2017, [Online]. Available: <https://bappeda.sumenepkab.go.id/publikasi/files/S AKIP/LKjIP/2017/Dinas/16. LKjIP Dinas Perikanan 2017.pdf>
- [4] M. A. Azis, B. H. Iskandar, and Y. Novita, “KAJIAN DESAIN KAPAL PURSE SEINE TRADISIONAL DI KABUPATEN Oleh : Mahasiswa Program Pasca Sarjana Departemen PSP FPIK IPB,” *Kaji. DESAIN KAPAL PURSE SEINE Tradis. DI KABUPATEN PINRANG (STUDY KASUS KM. CAHAYA ARAFAH) Des.*, vol. I, no. 1, pp. 69–76, 2017.

- [5] H. Inada, “STUDI DESAIN KONSTRUKSI ALAT PENANGKAPAN IKAN JENIS PURSE SEINE DI PERAIRAN SELAT BALI Purse,” *Nippon Suisan Gakkaishi (Japanese Ed.*, vol. 64, no. 1, pp. 134–135, 1998, doi: 10.2331/suisan.64.134.
- [6] A. P. Antika, I. P. Muliyatno, and A. W. B. Santosa, “Jurnal teknik perkapalan,” *Tek. Perkapalan*, vol. 7, no. 2, pp. 152–160, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval/article/view/26745>
- [7] L. Kantu, P. N. I. Kalangi, and J. F. Polii, “Desain dan parameter hidrostatis kasko kapal fiberglass tipe pukot cincin 30 GT di galangan kapal CV Cipta Bahari Nusantara Minahasa Sulawesi Utara,” *J. Ilmu Dan Teknol. Perikan. Tangkap*, vol. 1, no. 3, pp. 81–86, 2013, doi: 10.35800/jitpt.1.3.2013.1397.
- [8] H. Siswanti, “Hidrostatik & bonjean,” 2019.

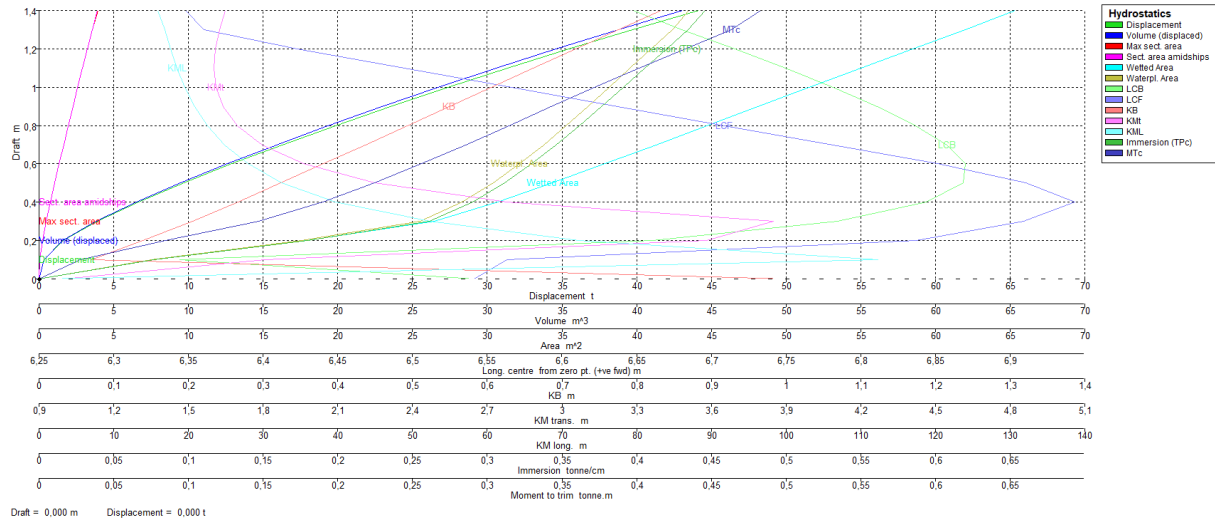
LAMPIRAN



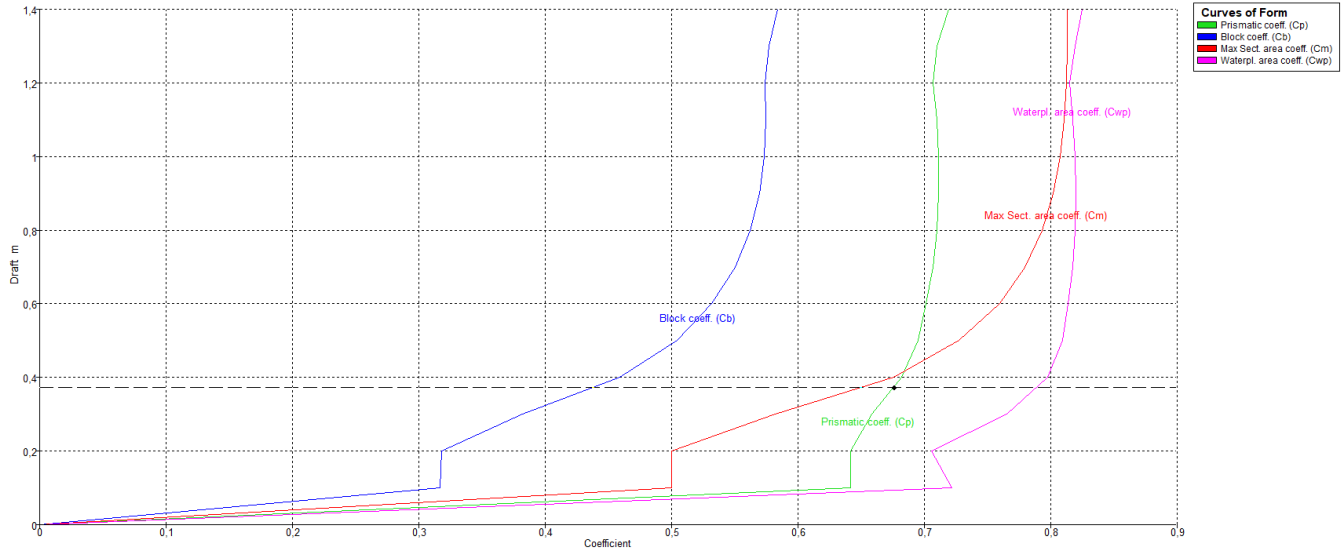
GENERAL ARRANGEMENT KM. SINAR ALAMI



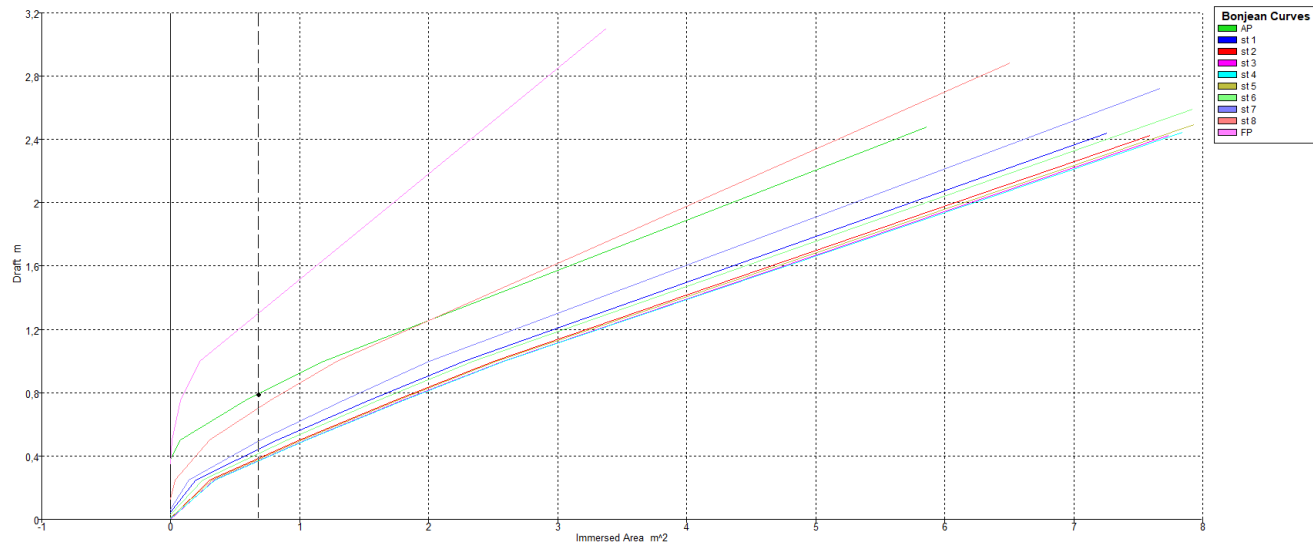
KURVA HIDROSTATIK



KURVA HIDROSTATIK



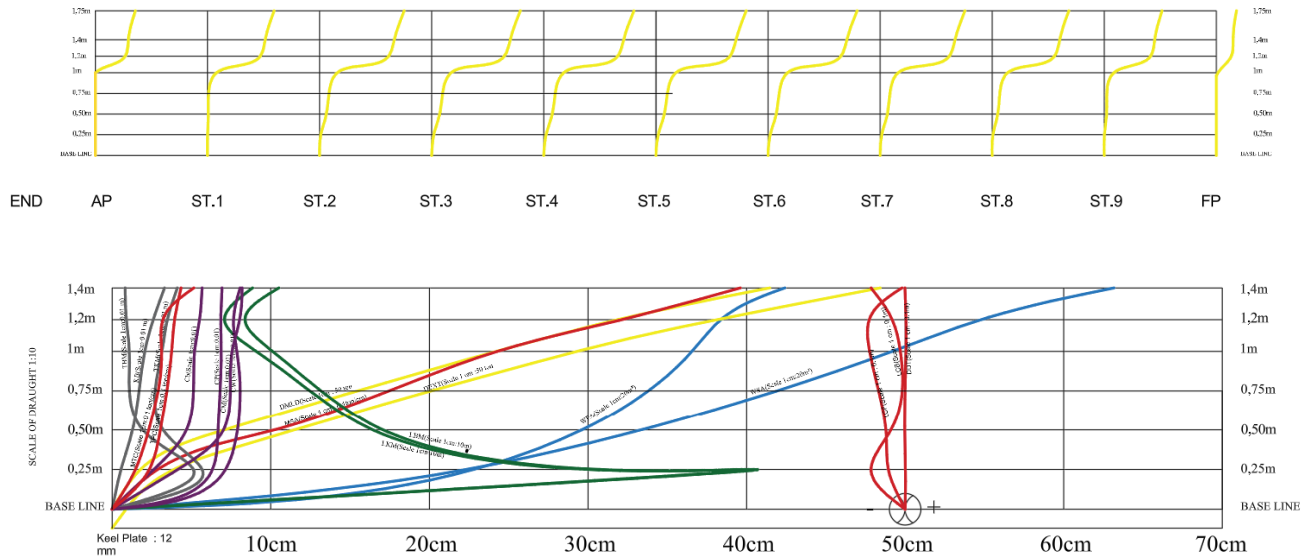
KURVA BONJEAN



TABEL HIDROSTATIK

	Draft Amidships m	0,000	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400
1	Displacement t	0,0000	0,3350	1,616	3,898	6,674	9,691	12,90	16,28	19,83	23,52	27,36	31,34	35,47	39,74	44,14
2	Volume (displaced) m³	0,000	0,327	1,577	3,803	6,512	9,455	12,587	15,888	19,343	22,945	26,688	30,575	34,604	38,775	43,067
3	Heel deg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	Draft at FP m	0,000	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400
5	Draft at AP m	0,000	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400
6	Draft at LCF m	0,000	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400
7	Wetted Area m²	0,000	7,664	17,924	26,479	30,711	34,370	37,875	41,296	44,705	48,114	51,530	54,994	58,508	62,020	65,331
8	Waterpl. Area m²	0,000	7,528	17,558	25,494	28,335	30,394	32,166	33,774	35,280	36,724	38,153	39,568	40,994	42,380	43,485
9	Prismatic coeff. (Cp)	0,000	0,641	0,642	0,659	0,682	0,695	0,701	0,707	0,710	0,711	0,711	0,710	0,707	0,710	0,719
10	Block coeff. (Cb)	0,000	0,317	0,318	0,382	0,459	0,505	0,531	0,550	0,562	0,570	0,573	0,575	0,574	0,577	0,584
11	Max Sect. area coeff. (Cm)	0,000	0,500	0,500	0,582	0,675	0,728	0,759	0,780	0,793	0,802	0,807	0,811	0,813	0,813	0,813
12	Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,000	0,722	0,705	0,765	0,797	0,809	0,813	0,817	0,819	0,820	0,819	0,817	0,815	0,819	0,825
13	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	6,541	6,344	6,661	6,784	6,844	6,868	6,870	6,858	6,837	6,811	6,782	6,750	6,716	6,680	6,648
14	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	6,541	6,563	6,837	6,909	6,943	6,911	6,851	6,782	6,709	6,637	6,567	6,495	6,423	6,360	6,348
15	KB m	1,000	0,070	0,139	0,206	0,266	0,324	0,380	0,436	0,493	0,549	0,605	0,662	0,719	0,776	0,833
16	KG m	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
17	BMt m	0,000	1,739	3,443	3,644	2,511	1,925	1,582	1,359	1,205	1,092	1,007	0,942	0,890	0,849	0,816
18	BML m	0,000	112,28	72,055	52,160	39,406	32,176	27,609	24,427	22,070	20,261	18,871	17,757	16,871	16,077	15,053
19	GMt m	0,000	0,809	2,582	2,850	1,777	1,248	0,962	0,796	0,697	0,641	0,612	0,603	0,609	0,625	0,649
20	GML m	0,000	111,35	71,193	51,365	38,672	31,500	26,989	23,863	21,563	19,810	18,476	17,419	16,590	15,853	14,887
21	KMt m	1,000	1,809	3,582	3,850	2,777	2,248	1,962	1,796	1,697	1,641	1,612	1,603	1,609	1,625	1,649
22	KML m	1,000	112,35	72,193	52,365	39,672	32,500	27,989	24,863	22,563	20,810	19,476	18,419	17,590	16,853	15,887
23	Immersion (TPc) tonne/cm	0,000	0,077	0,180	0,261	0,290	0,312	0,330	0,346	0,362	0,376	0,391	0,406	0,420	0,434	0,446
24	MTC tonne m	0,000	0,027	0,085	0,147	0,190	0,224	0,256	0,286	0,314	0,343	0,372	0,401	0,433	0,463	0,483
25	RM at 1deg = GMt Disp.sin(1) t	0,000	0,005	0,073	0,194	0,207	0,211	0,217	0,226	0,241	0,263	0,292	0,330	0,377	0,434	0,500

KURVA HIDROSTATIK & BONJEAN



TABEL HIDROSTATIK

H

RESULT OF HIDROSTATIC CALCULATION (H)

Water Lines	WATER PLANE MULTIPLIER = $2/3 \times \alpha = 0,880$			MIDSHIP SECTION			Water Lines
	Function of Water Lines	Water plane Area (W.P.A)	Water Plane Coefficient $C_w = WPA/Lw \times B$	TPC = $WPA \cdot 1.025/100$	Midship Section Area (M.S.A)	Midship Coefficient $C_\Phi = A_\Phi/B \times d$	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	25,89	22,78	0,71	0,23	0,29	0,41	0,25
0,50	33,63	29,59	0,79	0,30	1,02	0,70	0,50
1,00	41,55	36,56	0,79	0,37	2,43	0,76	1,00
1,20	43,63	38,39	0,77	0,39	3,21	0,80	1,20
1,40	45,67	42,42	0,81	0,43	3,96	0,82	1,40

Water Lines	KB (m)	TBM (m)	TKM (KB + TBM) (m)	ΦB (m)	ΦF (m)	LBM (m)	LKM (LBM + KB) (m)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,55	5,12	5,67	-0,21	-0,09	79,08	79,64
0,50	1,28	1,94	3,22	0,09	0,09	32,90	34,18
1,00	2,06	1,08	3,14	-0,03	-0,21	18,16	20,22
1,20	2,59	0,89	3,48	-0,08	-0,23	14,16	16,75
1,40	3,30	0,81	4,11	-0,22	0,02	17,71	21,01

Water Lines	Displacement Moulded (TON)	Block Coeff. $C_b = \text{Displ}/1,025 \times L \times W \times B \times d$	$C_p = C_b / C_\Phi$	W S A (m2)	Shell Displacement (TON)	Displacement extreme Include (TON)	Water Lines
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	2,14	0,26	0,63	22,33	0,27	2,41	0,25
0,50	8,99	0,47	0,67	33,34	0,41	9,40	0,50
1,00	24,78	0,52	0,69	49,20	0,61	25,39	1,00
1,20	34,00	0,55	0,69	54,80	0,67	34,68	1,20
1,40	44,36	0,57	0,69	63,17	0,78	45,14	1,40

Water Lines	Moment to Change Trim One Centimeter $MTC = LBM \times \text{Displ} / L \times W \times 100$	Displacement Due to Trim One Centimeter $DDT = \Phi F \times TPC / L \times W$	Water Lines
0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,15	0,00	0,25
0,50	0,23	0,00	0,50
1,00	0,31	0,01	1,00
1,20	0,32	0,01	1,20
1,40	0,52	0,00	1,40