

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Kapal Ikan

Menurut Undang-Undang RI No. 31 (2004), tentang kapal perikanan adalah kapal, perahu atau alat apung lainnya yang dipergunakan untuk melakukan penangkapan ikan, mendukung operasi penangkapan ikan, pembudidayaan ikan, pengangkutan ikan, pengolahan ikan, pelatihan perikanan, dan penelitian atau eksplorasi perikanan.

kapal perikanan dapat dibagi menjadi beberapa yaitu: kapal Perikanan merupakan kapal pembawa ikan, kapal penel, kapal latih dan kapal pengawas perikanan. Kapal penangkap ikan merupakan kapal yang dibangun dan diperuntukan untuk kegiatan penangkapan ikan yang telah disesuaikan dengan jenis alat tangkap dan cara pengoperasian penangkapan ikan yang digunakan termasuk untuk penyimpanan, menampung serta pengawetan ikan hasil tangkapan



Sumber :Dokumentasi Pribadi

Gambar 2. 1Kapal penangkap ikan

2.1.1 Klasifikasi Kapal Ikan

Jenis dan bentuk kapal ikan akan berbeda-beda dikarenakan berbagai alasan diantaranya tujuan lokasi penangkapan, jenis target tangkapan dan kondisi gelombang. Akibatnya, pengelompokan kapal ikan akan dibedakan baik dalam hal alat bantu gerak, dimensi, fungsi, jenis cara tangkap.

(Anadi et al., 2012) Secara umum, pengelompokan kapal penangkap ikan Indonesia adalah sebagai berikut:

✚ Kapal tak bermesin

- Jaring
- Kapal kayu
 - Ukuran kecil kurang 7 m
 - Ukuran sedang antara 7 hingga 10 m
 - Ukuran besar lebih besar 10 m

✚ Kapal ikan dengan mesin luar

✚ Kapal ikan

- Ukuran kurang dari 5 GT
- Ukuran 5 Hingga 30 GT
- Ukuran 30 Hingga 100 GT
- Ukuran lebih dari 100 GT

Menurut FAO (*Food and Agriculture Organization 1996*) dalam (Anadi, 2012) mengklasifikasikan bahwa bagi beberapa negara seperti Indonesia, perikanan di Indonesia terbagi menjadi 2 kategori: (1) perikanan dengan skala kecil; menggunakan mesin luar kurang dari 10 HP atau 5 GT dengan daerah penangkapan sejauh (4) 4 mil dari garis pantai dan menggunakan mesin luar kurang dari 50 HP atau 25 GT dengan daerah operasi jalur 2 (4 mil hingga 12 mil); dan (2) perikanan industri skala besar, yang menggunakan mesin luar kurang dari 200 HP atau 100 GT dengan daerah operasi jalur 3 (> 12 mil) dari garis pantai hingga garis pantai;

Panjang kapal (L), lebar (B), tinggi (H), dan sarat air (T) adalah ukuran utama kapal yang banyak terdapat pada jenis kapal penangkap ikan. Kemampuan suatu kapal ikan sangat dipengaruhi oleh kesesuaian rasio ukuran utamanya. Menurut Fyson (1985), Perbandingan antara panjang-lebar (L/B) akan memengaruhi tahanan kapal, perbandingan panjang-dalam (L/D) akan memengaruhi kekuatan memanjang kapal, dan perbandingan lebar-dalam (B/D) memengaruhi stabilitas kapal. FAO (1996) memberikan aspek bentuk

berikut dengan nilai perbandingan ideal untuk jenis kapal penangkap ikan:

Tabel 2. 1 Rasio Perbandingan

(1) Rasio perbandingan antara panjang dan lebar (L/B)	3,10 – 4,30
(2) Rasio perbandingan antara lebar dengan sarat air (B/T)	2,00 – 3,20
(3) Koefisien <i>Midship</i> (C_M)	0,50 – 0,80
(4) Koefisien <i>Prismatic</i> (C_P)	0,55 – 0,65
(5) Letak titik tekan ($L_{CB}\%$)	- 6,00 – 1,00
(6) <i>Half angle of entrance of load water line</i> ($\frac{1}{2} \alpha$)	15,0 – 34,0
(7) <i>Trim</i> .	- 0,04 – 0,13

Sumber : Anadi et al., 2012

2.1.2 Kapal Cast Net

Kapal penangkap ikan, adalah sebuah bagian dari sistem penangkapan ikan dalam melakukan tugas peranan penting untuk memastikan operasi penangkapan ikan berjalan dengan baik. Kapal ini berfungsi sebagai transportasi dari pangkalan penangkapan ikan ke lapangan penangkapan ikan dan sebaliknya, serta sebagai tempat untuk menampung dan menyimpan ikan yang telah ditangkap. (Supriadi et al., 2019)

Kapal *Cast Net* merupakan salah satu dari berbagai jenis kapal penangkap ikan yang banyak digunakan. Jenis kapal ini menggunakan sistem alat tangkap dengan menggunakan jaring lempar yang berbentuk kerucut. Kapal *Cast net* biasanya dioperasikan pada perairan yang terletak agak jauh dari wilayah pantai dengan bantuan lampu untuk penangkapan. Untuk menjalankan jaring *Cast Net* ini, jala dapat dijatuhkan atau didistribusikan di suatu area perairan di mana target tangkapan berada, Proses selanjutnya yaitu dengan menarik tali yang teletak pada bawah jaring.

Parameter teknis yang diperlukan untuk alat tangkap *Cast Net* yang diizinkan untuk beroperasi di WPPNRI (Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia) adalah sebagai berikut: jaring mesh berukuran lebih dari satu inci, panjang jaring lebih dari 20 meter, dan lebar jaring lebih dari 20 meter, menggunakan alat bantu berupa lampu dengan daya total kurang dari 16.000 watt, dan menggunakan kapal motor berukuran lebih dari 30 GT.

Alat bantu dalam penangkapan *Cast Net* berupa lampu yang berfungsi sebagai pengumpul ikan dan roller untuk penarik tali kerut serta berfungsi sebagai alat yang menarik jaring hasil tangkapan.

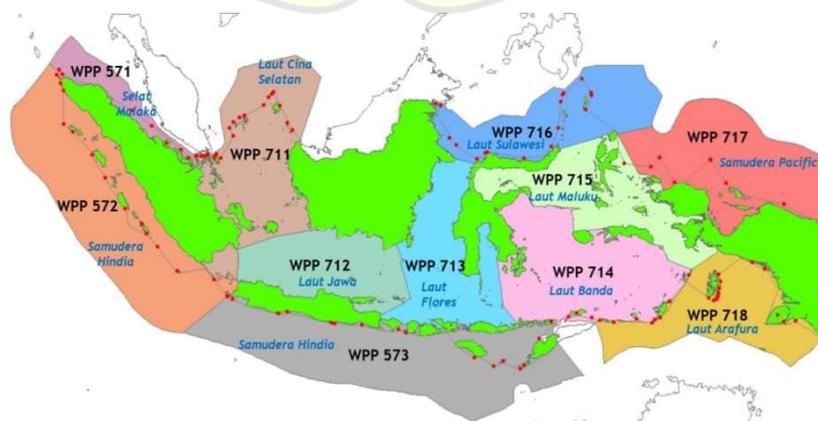
ikan dilakukan pada bagian tengah kapal. Karena itu, bangunan paling tengah kapal digunakan untuk ruang akomodasi, ruang tidur ABK dan navigasi yang di tempatkan dari bagian dek tengah hingga bagian belakang kapal. Untuk kenyamanan saat melakukan kegiatan penangkapan ikan yang berada pada bagian tengah kapal. Untuk ruang kamar mesin di tempatkan pada di bawah ruang tidur ABK. Palka ikan berada di tengah kapal hingga bagian haluan, dimana untuk jumlah palka ikan sebanyak 5 palka yang berkapasitas masing-masing 2 ton untuk ukuran tiap palka, hal ini untuk memudahkan nelayan menyimpan hasil tangkapan. Ada dua jenis sistem absorpsi refrigerasi: sistem aqua-amonia menggunakan amonia karena air berfungsi sebagai refrigeran dan air berfungsi sebagai absorben, sistem lithium bromida-air hanya digunakan pada sistem AC. Sebaliknya, sistem aqua-amonia dapat digunakan baik pada sistem AC maupun refrigerasi karena temperatur bekunya dapat mencapai -33°C atau lebih rendah. Secara sederhana, siklus penyejuk udara menyerap uap. Sistem pendingin di ruang muat kapal yang menyerap air-amonia mengering pada suhu hingga -330 derajat Celcius, yang dapat menjaga kualitas ikan dan hasil tangkapan yang baik, serta sistem yang hemat biaya dan ramah lingkungan. (Ahmat Fauzi, Peneliti LRMPHP/Loka Riset Mekanisasi Pengolahan Hasil Perikanan).

Volume palka (m³) adalah luasan dari ruang palka pada kapal di mana ikan atau hasil tangkapan dapat disimpan yang dimana *Stowage factor fish* yaitu 0,6 ton/m³. Perhitungan volume kapal sama dengan menghitung bangun ruang lainnya. Namun, karena pembentukan permukaan yang tidak teratur, rumus Simpson digunakan untuk menghitung luasan. Rumus simpson 1 dan 2 menjadi rumus yang biasa digunakan dalam perhitungan (Dariansyah et al., 2017)

Tata letak alat tangkap pada kapal *Cast Net* berada pada sisi kanan dan kiri bangunan tengah kapal, Kapal juga dilengkapi dengan alat keselamatan seperti *lifebuoy* dan *life jacket* yang diletakan pada tempat penyimpanan di *deck* kapal

Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia yang selanjutnya disingkat WPPNRI adalah wilayah Pengelolaan Perikanan untuk penangkapan Ikan dan pembudidayaan Ikan, yang meliputi perairan Indonesia, zona ekonomi eksklusif Indonesia, sungai, danau, waduk, rawa, dan genangan air lainnya yang potensial untuk diusahakan di Wilayah Negara Republik Indonesia (Permen Kelautan Dan Perikanan RI No.22 Tahun 2021)

Untuk daerah operasi yang diperbolehkan yaitu pada jalur penangkapan ikan jenis alat tangkap *Cast Net* di, WPP-NRI 712 (Laut Jawa) yang dimana kondisi perairannya cenderung lebih tenang dibandingkan dengan WPP lainnya.

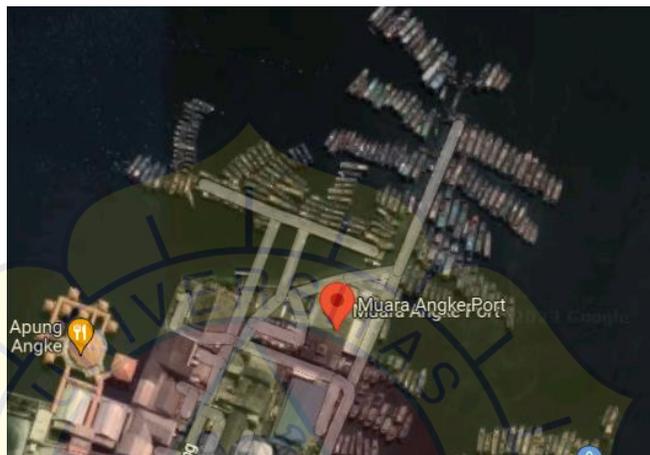


Sumber : <https://www.handalselaras.com/>

Gambar 2. 4 Pembagian WPP

2.2 Pelabuhan Perikanan Muara Angke

Muara Angke adalah pelabuhan perikanan yang terletak di Indonesia dan nelayan yang berada di Jakarta. dan dilengkapi dengan berbagai fasilitas salah satunya tempat pelelangan ikan, Pasar ikan, dan pendaratan ikan, yang dikelola oleh unit pengelola pelabuhan perikanan (UPPP). Pada Pelabuhan perikanan muara angke terdapat beberapa komoditas hasil tangkap yaitu cumi-cumi, ikan kakap, ikan tongkol, ikan teri, ikan tuna.



Sumber : <https://earth.google.com/web/search/muara+angke+port/>

Gambar 2. 5 PPN. Muara Angke

Terdapat pusat untuk kegiatan Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional (PHPT) di area seluas 65 hektare selain itu PPN Muara Angke terdapat tempat pembuatan berbagai macam olahan ikan. selain tempat pengolahan dan penjemuran ikan, ada beberapa toko yang menjual ikan asin secara eceran. Sebagian dari ikan asin yang dibuat dikirim ke pulau lain atau diekspor.

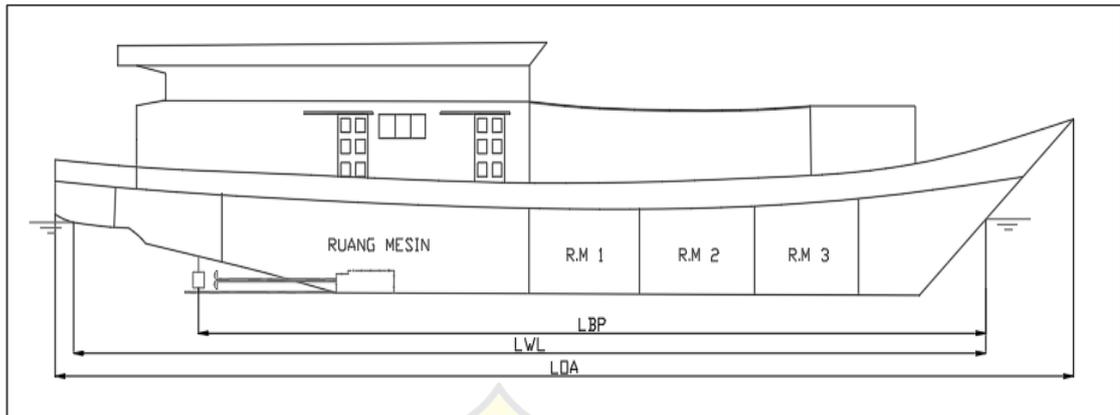
Terdapat beberapa jenis kapal penangkap ikan yang bersandar dan melakukan kegiatan bongkar muat pada pelabuhan perikanan Muara Angke antara lain :

- *Cast Net*
- *Lift Net*
- Pancing Cumi

2.3 Ukuran Utama Kapal

Salah satu faktor penting dalam perencanaan sebuah kapal adalah Dimensi utama, dimensi utama berguna dalam penentuan ukuran suatu kapal

dalam proses pembuatan kapal seperti Tinggi, Lebar dan Panjang kapal yang akan dibuat (Utomo, 2012)



Sumber : Gambar Pribadi

Gambar 2. 6 Layout Kapal Cast Net

Yang dimana pada gambar 2.6 diatas menunjukkan dimensi utama pada kapal, dimensi kapal disesuaikan dengan wilayah dimana kapal beroperasi disesuaikan juga dengan cuaca, faktor angin, gelombang dan arus pada wilayah sekitaran daerah penangkapan. Dari Dimensi utama kapal Existing dipakai untuk perbandingan dalam perhitungan untuk mendapatkan rasio ukuran kapal yang akan dirancang.

Tabel 2. 2 Perbandingan Nilai ukuran utama kapal

Perbandingan	Nilai	Keterangan
L/B (2,8-3,9)	3,562	<i>Accepted</i>
B/T (1-1,3)	1,109	<i>Accepted</i>
L/H (8,5-14,2)	12,759	<i>Accepted</i>

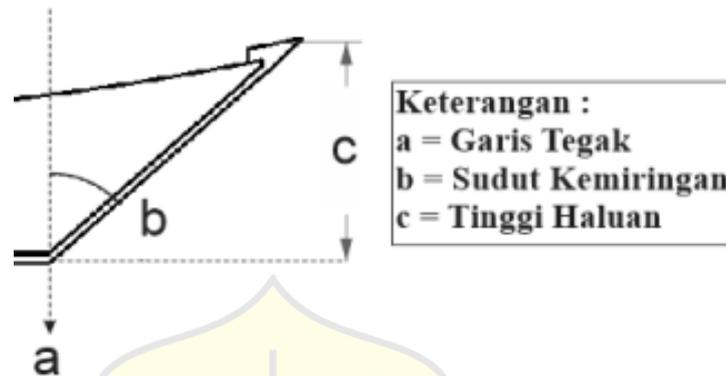
sumber : Perhitungan Pribadi

2.4 Linggi Haluan Dan Deck Weatness

2.4.1 Linggi Haluan

Haluan kapal adalah bagian depan kapal yang terantuk oleh gelombang. Bagian depan kapal atau Haluan berperan penting sebagai pemecah gelombang laut saat kapal beroperasi. Dikarenakan ukuran gelombang yang akan menabrak bagian haluan akan lebih tinggi dibandingkan haluan maka bentuk haluan kapal akan dirancang untuk mengikuti karakteristik ombak yang akan menerjang di lokasi

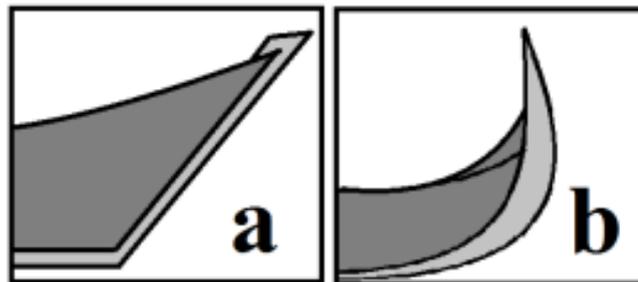
operasi penangkapan ikan, sehingga akan berdampak dalam mengurangi hambatan kapal dan memungkinkan kapal beroperasi dengan lancar. (Bangun et al., 2018)



Sumber : Bangun et al., 2018

Gambar 2. 7 Pengukuran tinggi dan kemiringan haluan

Untuk kapal perikanan di Indonesia, Terdapat 3 jenis linggi haluan kapal *raked bow* tegak (RBT), *raked bow* landai (RBL), dan *spoon bow*. Jenis RB memiliki kemiringan yang berbeda, dengan RBT kurang dari 45° dan RBL lebih dari 45° , menurut (“*Torremolinos International Convention For The Safety Of Fishing Vessels 1977,*” n.d.) untuk penentuan linggi haluan kapal disesuaikan dengan ketinggian gelombang didaerah penangkapan ikan, terkait dengan nilai penggunaan bentuk linggi haluan RBT, yang biasanya digunakan pada ketinggian gelombang antara 0,2 dan 3,5 m. Ini berbeda dengan bentuk linggi haluan SB dan RBL, yang biasanya digunakan pada ketinggian gelombang antara 0,2 dan 2,5 m. Karena daerah penangkapannya lebih jauh, bentuk linggi haluan RBT memiliki daya jelajah yang lebih baik karena mereka menghadapi gelombang laut yang lebih rendah, maka para nelayan-nelayan dapat di rekomendasikan untuk menggunakan bentuk linggi Haluan RBT (Bangun et al., 2017)



Sumber : Bangun et al., 2018

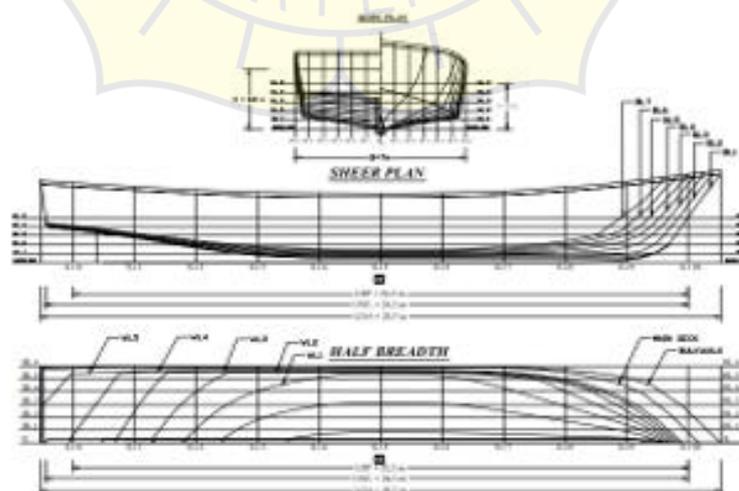
Gambar 2. 8 Bentuk linggi haluan kapal ikan

2.4.2 Deck Wetness

Merupakan kondisi dimana frekuensi gelombang memiliki amplitudo yang tinggi sehingga menyebabkan air meluap ke atas deck. Hal ini terkait dengan keselamatan kapal karena semakin besar amplitudo gelombang akan semakin besar.

Ada dua cara untuk memperbaiki situasi *deck wetness*, yaitu dengan meningkatkan *freeboard* dan merancang *foredeck* sedemikian rupa agar air yang masuk dapat kembali keluar kapal dengan cepat dan aman, yaitu menggunakan *camber* yang dapat dihitung dengan B kapal/50 diukur pada tengah kapal di atas H atau tinggi kapal yang memadai dan pemecah gelombang (Fajar et al., 2017).

2.5 Lines Plan



Sumber : Pribadi

Gambar 2. 9 Lines Plan kapal ikan

Rencana garis *atau Lines Plan*, adalah langkah lanjutan dalam proses menggambar sebuah kapal sesuai dengan data kapal yang diperoleh dari perhitungan. Gambar rencana garis kapal ini memudahkan kita untuk mengetahui bentuk kapal yang direncanakan terutama bagian badan kapal yang ada dibawah garis air. (Niam & Hasanudin, 2017).

Lines Plan kapal merupakan langkah utama yang dibutuhkan untuk menggambar sebuah desain kapal, dimana hasil gambar *Lines Plan* ini akan berpengaruh terhadap gambar-gambar desain kapal selanjutnya seperti gambar rencana umum atau (*General Arrangement*), gambar konstruksi profil (*Profile Construction*), gambar konstruksi melintang kapal (*Midship Section*), gambar tambahan seperti perhitungan stabilitas kapal (*Stability Calculation*). Besar hambatan, yang sangat bergantung pada bentuk lambung kapal, menjadikan gambar *Lines Plan* ini lebih penting. (Chandra j et al., 2017).

Rencana garis kapal, atau *lines plan*, dibuat dalam dua dimensi sehingga dapat menggambarkan semua bentuk badan kapal dalam tiga dimensi, bentuk pada lambung kapal sangat mempengaruhi stabilitas dan hambatan sehingga dalam karakteristik lambung kapal penangkap ikan di Pelabuhan Perikanan Muara Angke menggunakan bentuk kasko V, memakai skeg pada konstruksi bagian bawah lambung kapal, permasalahan yang terjadi masih banyak masyarakat pada saat pembuatan lambung kapal di Indonesia masih menggunakan cara tradisional sehingga perlunya *Lines plan* yang mana merupakan peran penting dalam pembuatan kapal, dengan badan kapal memiliki bentuk lurus melengkung tinggi dan rencana garis dibagi menjadi 3 bagian. (Arkam Azis et al., 2017).

1. *Half Breadth Plan* (Pandangan Atas)
2. *Sheer Plan* (Pandangan Samping)
3. *Body Plan* (Pandangan depan dan Belakang)

2.6 Hydrostatic Dan Bonjean Curve

2.6.1 Hydrostatic Curve

Hydrostatic curve merupakan kurva yang menggambarkan karakteristik kapal yang digunakan selama desain, pembangunan, dan

pengoperasian kapal. Kurva ini menunjukkan nilai daya apung dan berbagai parameter kapal dalam berbagai kondisi. (Nadia,2021)

Kurva ini digambarkan dengan dua sumbu yang tegak lurus. Sumbu y dianggap sebagai sarat air kapal (*Draft*) dan sumbu x dianggap sebagai hasil kurva hidrostatis. Di antara kurva-kurva yang digunakan dalam diagram tersebut adalah :

Tabel 2. 3 Kurva Hidrostatic

No	Nama Kurva	Simbol	Satuan
1	Luas Bidang Garis Air (<i>Water Plane Area</i>)	WPA	m ²
2	Luas <i>Section Midship</i> (<i>Midship Section Area</i>)	MSA	m ²
3	<i>Displacement Moulded dan Including</i>	Δ mld	Ton
4	Luas Permukaan Bidang Air Basah (<i>Wetted Surface Area</i>)	WSA	m ²
5	Letak Titik Berat Garis Air Terhadap Penampang Tengah Kapal (<i>Longitudinal Center of Floatation</i>)	LCF	M
6	Letak Titik Tekan Terhadap penampang Tengah Kapal (<i>Longitudinal Center of Bouyancy</i>)	LCB	M
7	Letak Titik Tekan Terhadap Keel (<i>Vertical Center of Bouyancy</i>)	KB	M
8	<i>Coeffisien Block</i>	CB	
9	<i>Coeffisien prismatic</i>	CP	
10	<i>Coeffisien Midship</i>	CM	
11	<i>Coeffisien Waterline</i>	CW	
12	Metacentra Melintang Diatas Air	TKM	M
13	Metacentra Memanjang Diatas Air	LKM	M
14	Momen Inersia Memanjang pada Setiap Luasan Garis Air (<i>Longitudinal Bouyancy Metacenter</i>)	LBM	M
15	Momen Inersia Melintang Pada Setiap Luasan Garis Air (<i>Longitudinal Bouyancy Metacenter</i>)	TBM	M
16	Ton Per Centimeter	TPC	Ton
17	Momen Untuk Mengubah Trim Sebesar 1 cm (<i>Moment to Change Trim 1 cm</i>)	MTC	Ton/m
18	Perubahan <i>Displacement</i> Karena Kapal Mengalami Trim Buritan Sebesar 1 Cm (<i>Displacement Due to 1 cm Change of Trim by Stren</i>)	DDT	Ton

Sumber :Nadia,2021

2.6.2 *Bonjean Curve*

Pertama kali diperkenalkan oleh sarjana Perancis pada tahun 1800-an, kurva Bonjean adalah lengkungan yang menunjukkan luas stasion sebagai fungsi dari sarat. Karena kurva Bonjean adalah lengkung luas *stasion* atau bidang gading, bentuk kurva sangat

tergantung pada bentuk gading-gading kapal. Lengkung bonjean yang paling umum adalah potongan kapal yang memanjang. (Cahyo, 2014).

Fungsi Lengkung Bonjean :

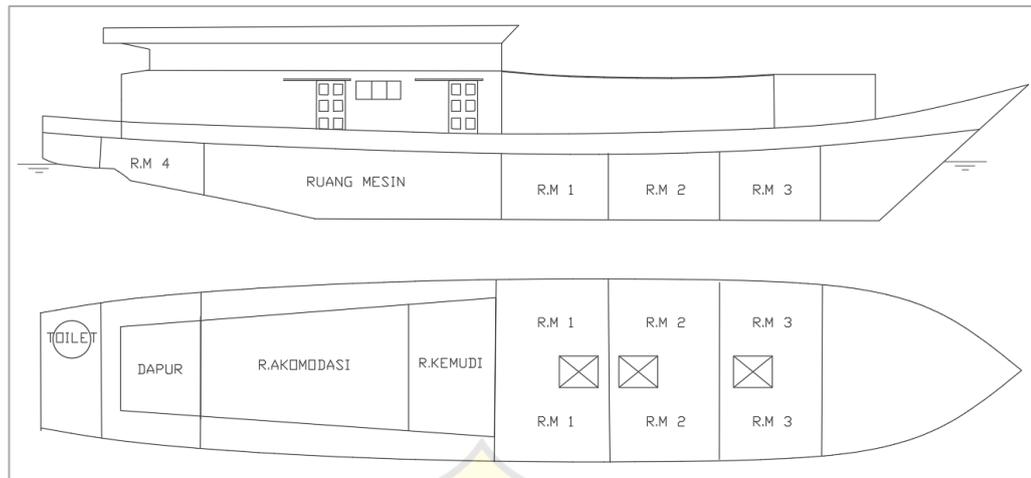
Kurva Bonjean sangat membantu dalam mencapai volume dan dispersi tanpa kulit pada spesifikasi yang diinginkan, baik dalam keadaan even-keel maupun trim, serta saat kapal terkena gelombang. Untuk langkah pengerjaan berikutnya, panjang yang dapat ditembus dihitung dengan menggunakan lengkung bonjean.

2.7 Hambatan Kapal

Hambatan Kapal dipengaruhi oleh gaya dari luar, maka dibutuhkan daya kapal yang memampuni untuk mendorong kapal agar dapat terus bergerak. Selain itu juga dipengaruhi dengan bentuk lambung kapal dimana bentuk lambung dengan tipe V memiliki hambatan yang lebih kecil dibandingkan dengan lambung kapal yang berbentuk U. Maka bentuk lambung kapal mempengaruhi besaran hambatan yang mempengaruhi kapal.

Hambatan total terdiri dari penjumlahan berbagai jenis hambatan yang telah diperhitungkan. Komponen *skin friction* terbentuk dengan mengintegrasikan tegangan tangensial ke seluruh permukaan kapal basah yang bergerak dalam arah yang berbeda dari kapal itu sendiri. Komponen pelepasan tekanan kulit terdiri dari dua bagian: pelepasan tekanan kulit pada lambung utama kapal dan komponen lain seperti skeg, lunas bilga, wedges, bow thruster, dan lainnya yang termasuk dalam pelepasan tekanan kulit. (Sidik Purwoko & Ayu Angrayni, 2022).

2.8 General Arrangement (Rencana Umum)



Sumber : Gambar Pribadi

Gambar 2. 10 General Arrangement Kapal

Rencana Umum dibuat guna menunjukkan atau memperlihatkan penempatan ruangan diatas kapal untuk mempermudah dalam membaca gambar. Karena itu yang direncanakan pada gambar rencana umum yaitu:

- Merencanakan ruang utama kapal.
- Merencanakan letak sekat pada setiap ruangan kapal
- Menentukan serta merencanakan peletakan perlengkapan serta peralatan yang dibutuhkan diatas kapal.
- Merencanakan akses untuk dapat mencapai setiap ruangan.

Langkah-langkah dalam merencanakan tata letak umum kapal terdiri dari pembagian ruang utama, yaitu:

- Ruang palka yang disesuaikan dengan *stowage factor* dari hasil tangkapan yang berupa ikan
- Ruang mesin yang ditentukan berdasarkan jenis dan ukuran mesin yang digunakan dan perlengkapan lain seperti *Shaft Propeller*
- Ruang akomodasi yang ditentukan ketinggian minimum yang dibutuhkan saat awak berdiri atau melakukan segala jenis aktifitas pada seluruh ruangan/tempat (minimal 1,7m)
- Ruang Navigasi
- Tangki – tangki.

Berdasarkan pada *class American bureau of shipping (ABS) (Part 3 ch 6, Sec 1 Page 541)* tentang jarak pandang, yang dimana jarak pandang kapal merupakan 2x dari LOA kapal yang dimana sudut pandangnya 5° .

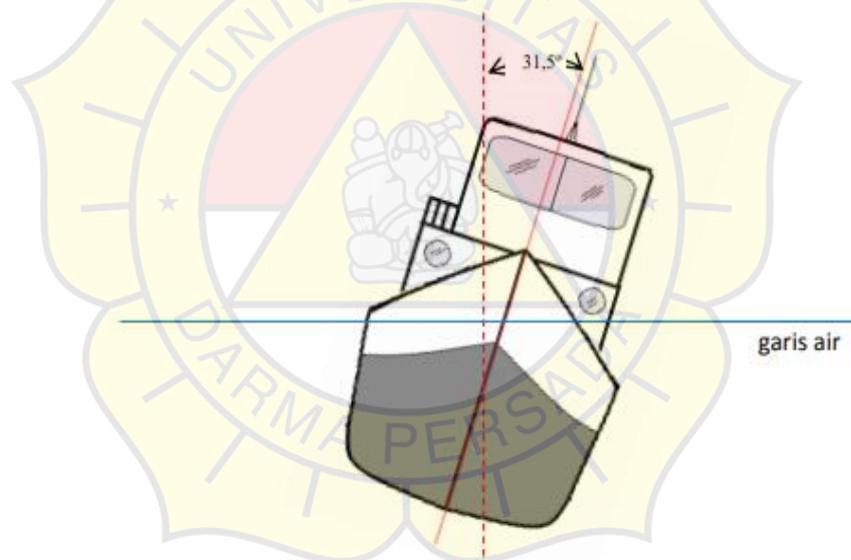
2.9 Stabilitas Dan Olah Gerak Kapal

2.9.1 Stabilitas

Stabilitas kapal merupakan faktor utama yang menentukan keselamatan pelayaran. Faktor-faktor yang memengaruhi keseimbangan kapal umumnya termasuk dalam dua faktor, yaitu

- Internal seperti letak beban atau barang, bentuk kapal.
- Eksternal, seperti kecepatan angin, besar ombak, arus, dan badai

International Maritime Organization (IMO) (1995) mengeluarkan standar kriteria stabilitas kapal melalui kurva GZ



Sumber : (Novita, 2011)

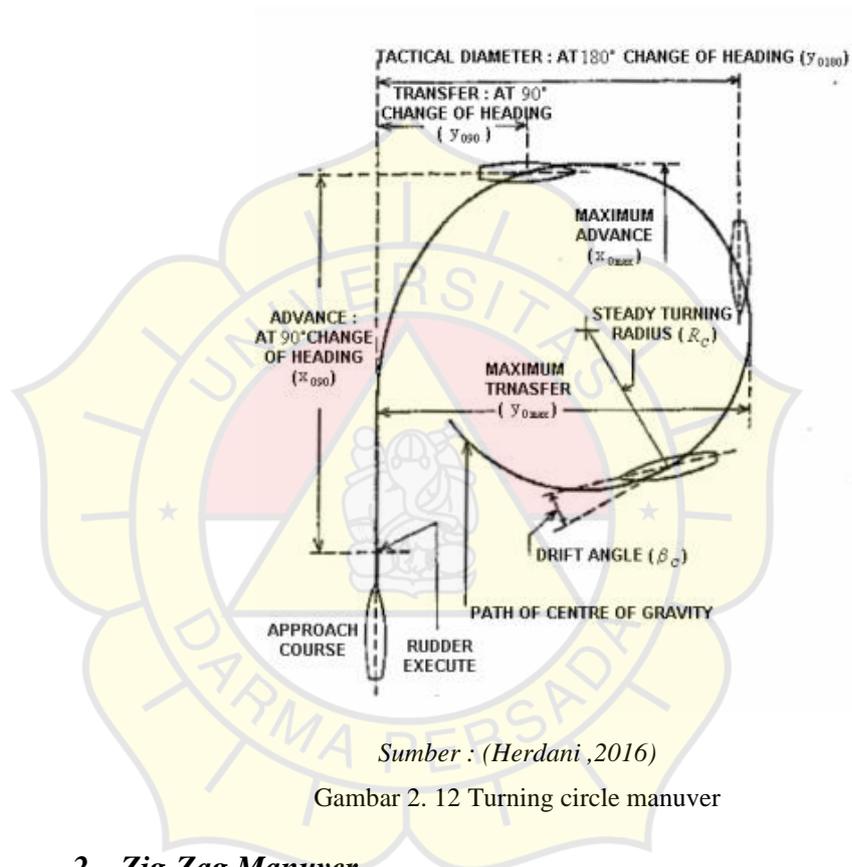
Gambar 2. 11 Ilustrasi kondisi flooding angel

2.9.2 Manuver Kapal

Kemampuan kapal untuk berputar dan berbelok selama operasi sangat penting untuk keselamatan kapal, terutama di perairan terbatas. Perancangan badan kapal (lambung), sistem propulsi (propeler), dan sistem kemudi (daun kemudi) sangat memengaruhi manuver kapal. Salah satu standar keselamatan yang ditetapkan IMO adalah gerakan lingkaran dan zig-zag. (Muhammad et al., 2018).

1. *Turning Circle*

Sangat penting bagi keselamatan kapal, terutama saat beroperasi di perairan terbatas. Manuver kapal sangat dipengaruhi oleh desain dari badan kapal (lambung), sistem penggerak kapal (*propulsion*), dan sistem kemudi (daun kemudi). Gerakan *zig-zag* dan lingkaran adalah standar keselamatan yang telah ditetapkan oleh IMO. (Hasmi et al., 2021).



Sumber : (Herdani ,2016)

Gambar 2. 12 Turning circle manuver

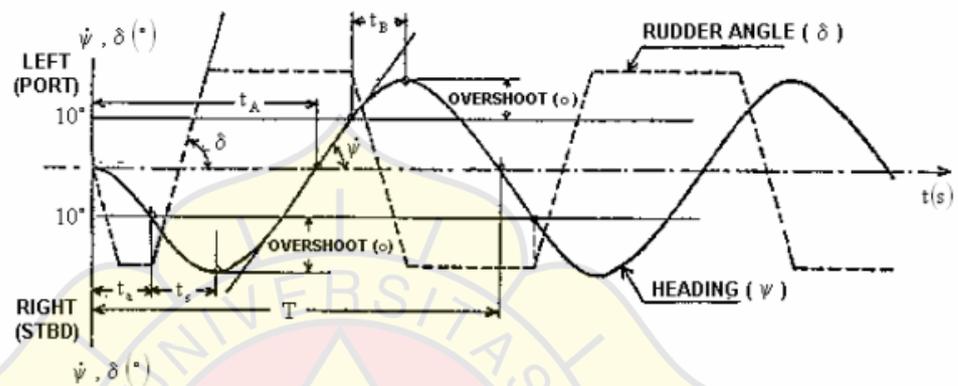
2. *Zig-Zag Manuver*

Pada penentuan ini memiliki beberapa pengukuran penting dari Zigzag manuver ini antara lain:

- Sudut overshoot adalah jumlah heading setelah kemudi berbalik. Dengan sudut yang besar, juru mudi akan kesulitan memutuskan kapan menggunakan kemudi untuk memeriksa putaran. Panjang kapal tidak mempengaruhi sudut ini.
- Waktu yang diperlukan untuk membalikkan kemudi pertama dan perubahan paling besar kemudi pertama. Waktu ini akan proporsional dengan panjang.

- c. Dalam kondisi stabil, sudut overshoot yang tetap dan periode berputar sekali dapat dicapai.

Berdasarkan IMO Resolusi MSC 137 (76) (2002) pada pengujian zig-zag manuver memiliki standar kriteria 20/20 menyebutkan bahwa untuk nilai overshoot 20/20 tidak boleh melebihi 30 detik.



Sumber : (Ainul Fadlilah, Deddy Chrismianto, 2017)Herdani ,2016)

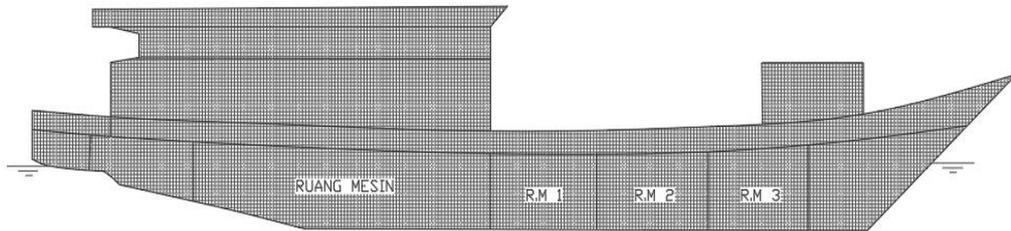
Gambar 2. 13 Zig-zag Manuver

2.10 Perhitungan Berat Kapal

Berat kapal (*Displacement Tonnage*) adalah berat yang sesungguhnya dari keseluruhan kapal, merupakan bagian jumlah berat dari DWT dan LWT. Yang dimana komponen yang termasuk dalam DWT antara lain seperti berat bahan makanan ,bahan bakar,kru kapal,air tawar (sesuatu yang berat nya dapat berubah).Komponen LWT antara lain berat baja kapal,perkayuan dan instalasi permesinan kapal.

2.11 GRT dan NRT

2.11.1 GRT

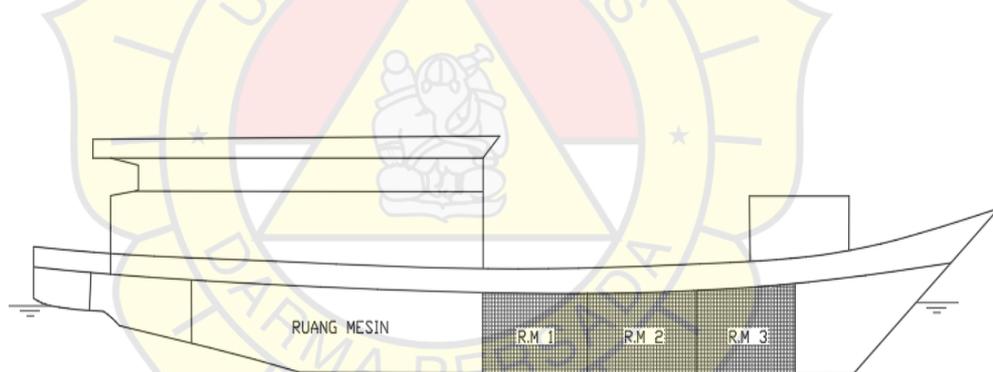


Sumber : Pribadi

Gambar 2. 14 GRT

Gross register tonnage (GRT) adalah perhitungan yang digunakan untuk mengukur ruangan pada kapal dengan cara mengukur bagaian badan kapal dibawah *main deck* ditambah dengan ruangan yang tidak terbuka pada bagian atasnya

2.11.2 NRT



Sumber : Pribadi

Gambar 2. 15 NRT

Net register tonnage (NRT) adalah perhitungan seberapa besar kapasitas kapal dapat menampung muatan.