

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pergantian desain dari wing tank menjadi hopper tank dilakukan karena kebutuhan operasional, keselamatan, dan efisiensi kapal pengangkut muatan curah. Pada kapal kargo yang membawa batu bara, pasir bentuk wing tank lama menimbulkan beberapa masalah yang signifikan sehingga diperlukan perubahan struktur.

Masalah penumpukan muatan pada sudut wing tank. Wing tank memiliki sudut (90°) antara dinding samping (side shell) dengan dasar kapal (bottom). Pada kapal sudut ini menyebabkan muatan menumpuk atau tersangkut di sudut (dead shell), perlu usaha ekstra saat bongkar sehingga waktu unloading lebih lama, sisa muatan sulit dibersihkan menyebabkan kontaminasi berikutnya. Hal ini membuat operasi tidak efisien dan merugikan pemilik kapal.

Kebutuhan meningkat efisiensi bongkar muat operasional kapal modern menuntut proses loading/unloading yang cepat, muatan jatuh sendiri ketengah ruang muat. Proses bongkar muat menggunakan excavator menjadi lebih cepat dan bersih, mengurangi biaya operasional di pelabuhan (port time).

Distribusi muatan yang lebih baik dan stabilitas kapal pada wing tank. Muatan sering tertinggal di sisi samping sehingga pusat gravitasi kapal melebar, GM (metacentric height) menurun, kapal lebih mudah miring saat bongkar muatan.

Hopper tank memastikan muatan terkonsentrasi ditengah sehingga stabilitas kapal lebih terkontrol, resiko heeling mendadak saat unloading lebih kecil meningkatkan keselamatan kapal selama operasi.

Hopper tank berfungsi untuk meningkatkan kapasitas muatan serta membantu distribusi beban secara lebih merata. Dalam industri perkapalan, *hopper tank* sering digunakan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengangkutan batu bara. Pergantian *hopper tank* dapat menyebabkan perubahan dalam distribusi berat di dalam kapal, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi pusat gravitasi dan

momen inersia kapal. Ketika *hopper tank diisi* atau dikosongkan, perubahan ini dapat menyebabkan pergeseran stabilitas, yang berpotensi mengakibatkan kondisi tidak stabil, seperti listing atau bahkan terbaliknya kapal.

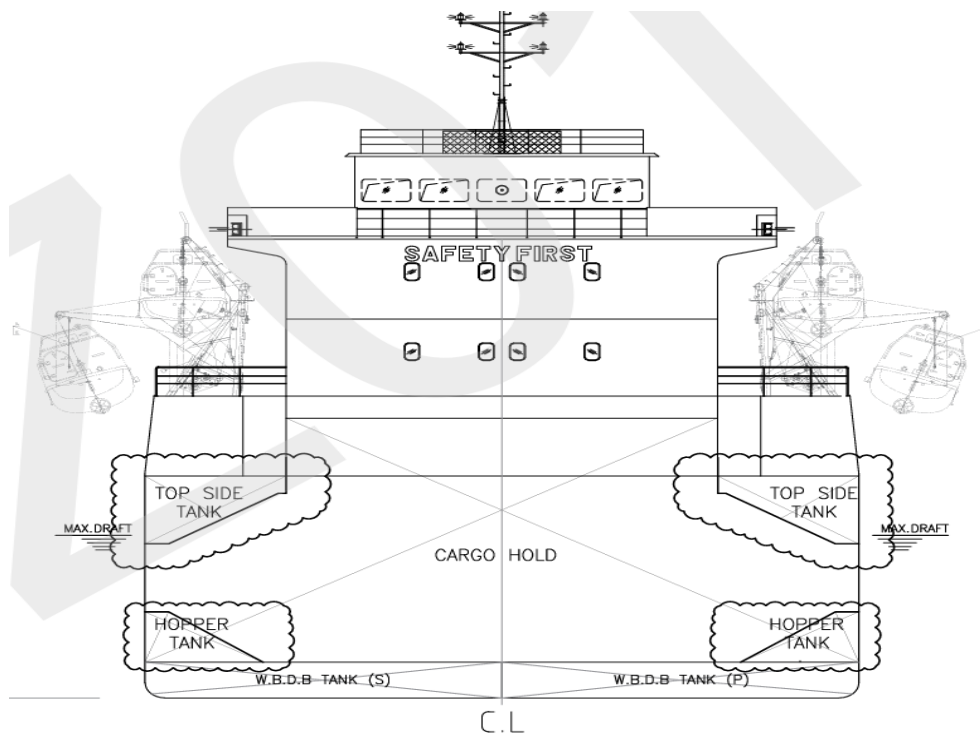
Hoper tank adalah tangki berbentuk segitiga atau trapesium yang mengerucut kebawah, tangki ini biasanya berada dibagian samping ruang muat kapal cargo (cargo hold), terutama pada kapal pengangkut barang curah seperti batu bara.

Hoper tank termasuk bagian dari double bottom structure-artinya menjadi bagian penguat sisi bawah kapal.

Fungsi utama hoper tank

- a. Mengurangi penumpukan muatan pada sudut ruang muat agar kargo setabil.
- b. Meningkatkan aliran (flow) muatan curah, sehingga saat bongkar muat tidak ada yang tersangkut disudut.
- c. Memperkuat struktur kapal, khususnya pada daerah sambungan bottom side shell.
- d. Memperbaiki stabilitas kapal, karena bentuk kemiringannya mengatur distribusi muatan.

Bentuk hoper tank seperti gambar dibawah ini,dan bentuknya dapat dijelaskan dibawah ini



Karakteristik bentuk

- Miring (sloping) dari dinding samping ke arah dasar kapal.
- Bagian atas lebih lebar, dan bagian bawah lebih mengecil.
- Membentuk geometri L yang miring atau segitiga memanjang disepanjang ruang muat.

Sederhananya

- Wing tank dinding samping tegak
- Hopper tank dinding samping miring kebawah

Ukuran hopper tank 62 m dan Hopper tank dipasang digading 25-182

Bentuk sebelum dimodifikasi menjadi hopper tank

Sebelum diganti menjadi hopper tank, bentuknya adalah wing tank ciri ciri wing tank (bentuk lama)

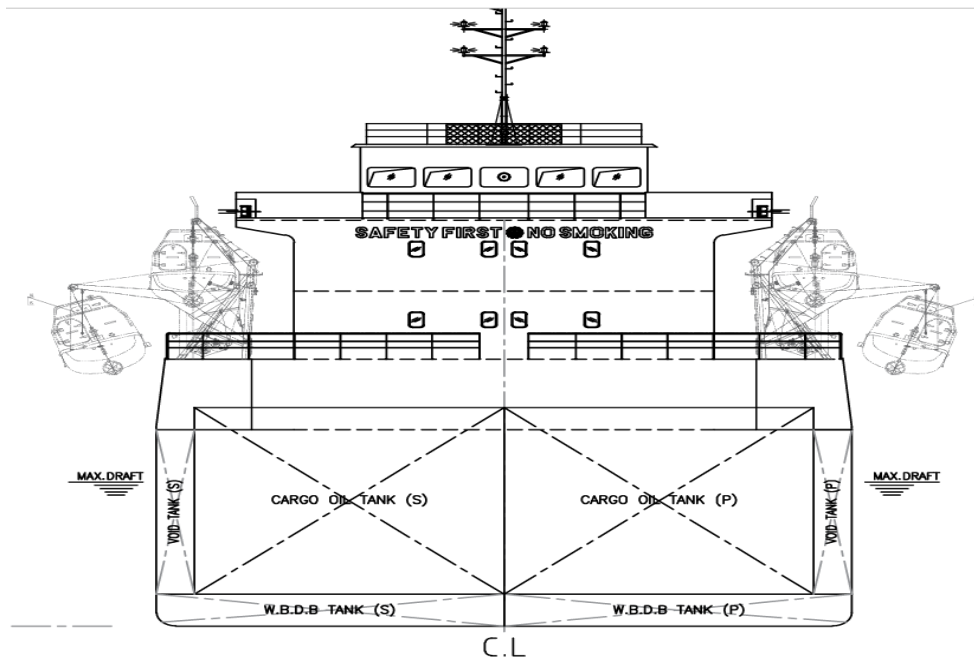
- Dinding samping (side shell) berbentuk tegak lurus
- Sambungan dari dinding kedasar kapal (bottom /floor) membentuk sudut siku siku (90°).

- c. Terdapat ruang tangki disamping bentuk kotak memanjang sepanjang kapal, geometri keseluruhannya seperti kotak atau persegi panjang.

Kelebihan diganti hopper tank

- a. Aliran muatan lebih lancar, muatan curah seperti batu bara, pasir mengelinding ketengah ruang muat, dan tidak ada sudut mati (dead corner) tempat muatan tersangkut, proses unloading menggunakan excavator agar menjadi lebih cepat dan bersih.
- b. Volume efektif ruang muat lebih besar dengan kemiringan dinding miring, ruang tidak lagi terpotong oleh wing tank, kapal dapat mengangkut muatan lebih banyak karena ruang muat lebih optimal.
- c. Distribusi muatan lebih stabil, hopper tank membuat muatan terkumpul dibagian tengah kapal saat loading maupun unloading dampaknya, pusat gravitasi (CG) lebih terpusat, mengurangi efek free surface, GM (tinggi metacentric) lebih baik, kapal lebih tahan terhadap oleng (heeling) dan lebih aman dalam berlayar.
- d. Mengurangi konsentrasi tegangan (Stress Concentration) sudut (90°) pada wing tank menyebabkan beban terfokus disatu titik, membagi beban secara lebih merata ke struktur samping dan bawah, mengurangi resiko retak (cracking) disambungan frame dan shell plating, menambah umur pakai struktur lambung struktur lebih kuat dan tahan lebih lama.
- e. Pembersihan ruang muat lebih mudah karena tidak ada sudut siku siku, muatan sisa lebih sedikit, Crew lebih mudah melakukan cleaning setelah bongkar, mengurangi resiko kontaminasi untuk muatan.

Ilustrasi bentuk hopper tank (sebelum hopper tank) dapat dilihat dibawah ini.



Kekurangan bentuk wing tank (sebelum diganti hoper tank)

- Muatan curah mudah nyangkut pada sudut (90°), batu bara, pasir akan menumpuk disudut, sulit dibersihkan, menambah waktu bongkar muat
- Efek stabilitas kurang baik akumulasi muatan disisi samping bisa membuat center of gravity melebar kesamping, menurunkan GM (metacentric height), membuat kapal lebih labil.
- Beban struktur tidak merata, siku siku pada wing tank menyebabkan konsentrasi tegangan pada sambungan side bottom, resikonya retak (crack) lebih tinggi secara jangka panjang.

Ukuran hoper tank 58 m dan Hoper tank dipasang digading 33-179

Dalam operasionalnya, kapal *SPBC Nusantara Pacific 1* sering kali mengalami pergantian *hopper tank*, baik karena kebutuhan pengisian bahan bakar untuk perjalanan selanjutnya maupun untuk menjaga keseimbangan muatan selama berlayar. Proses ini harus dilakukan dengan hati-hati dan terencana, mengingat dampaknya terhadap stabilitas kapal. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis yang mendalam mengenai pengaruh pergantian *hopper tank*

terhadap stabilitas kapal, agar dapat diambil langkah-langkah yang tepat dalam pengelolaan muatan dan operasional kapal.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan rekomendasi yang aplikatif dan relevan bagi industri perkapalan di Indonesia, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya manajemen stabilitas kapal dalam operasional sehari-hari. Dengan demikian, keselamatan pelayaran dapat terjaga, dan risiko kecelakaan di laut dapat diminimalisir.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana penggunaan *hopper tank* memengaruhi stabilitas kapal dalam berbagai kondisi pemuatan dan cuaca?
- b. Bagaimana cara meminimalisir dampak negatif akibat dari pergantian *hopper tank* terhadap stabilitas kapal?

1.3 Batasan Masalah

Batas masalah terdapat beberapa bagian antara lain yaitu sebagai berikut.

- a. Menilai pengaruh perubahan tersebut terhadap stabilitas kapal dalam berbagai kondisi pemuatan dan cuaca.
- b. Memberikan rekomendasi untuk meminimalkan dampak negatif pergantian *hopper tank* terhadap stabilitas kapal.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Menganalisis dampak penggunaan *hopper tank* terhadap stabilitas kapal dalam berbagai kondisi muatan.
- b. Mengidentifikasi kesesuaian desain dan penggunaan *hopper tank* baru terhadap standar stabilitas kapal yang ditetapkan oleh *IMO (International maritime Organization).A749(18)*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi dan referensi mengenai pengaruh pergantian desain *hopper tank* terhadap stabilitas kapal.

- b. Menyediakan data dan analisis yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan pergantian *hoper tank* dalam melakukan modifikasin struktur agar tetap memenuhi kriteria stabilitas sesuai standar *IMO*.
- c. Memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam penyusunan regulasi terkait keselamatan dan efisiensi dalam industri perkapalan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulis laporan tugas akhir ini tersusun dari 2 bagian yaitu:

- a. Bagian awal dari laporan berisi tentang;halaman pengesahan, halaman pernyataan, orisinalitas, absrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel.
- b. Bagian isi laporan:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini di jelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulis.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai tinjaun Pustaka mengenai tentang penambahan hoper tank pada kapal yang berfungsi untuk meningkatkan kapasitas muatan serta membantu distribusi beban secara lebih merata. Dalam industri perkapalan, *hopper tank* sering digunakan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengangkutan cairan atau material curah.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijeskan mengenai tahapan penelitian, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan tentang cara menghitung kebutuhan material, biaya, dan kebutuhan jam kerja pada penambahan *hopper tank* pada kapal *SPBC*.

BAB V : KESIMPULAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran bagian akhir dari laporan Bagian dari akhir laporan yaitu membuat daftar Pustaka yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian tugas akhir dan lampiran.