

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kekuatan kapal merupakan suatu aspek teknis yang harus dipenuhi sebuah kapal dengan standart yang telah ditetapkan Biro Klasifikasi. Aspek ini sangat berpengaruh terhadap keselamatan dan keamanan dari sebuah kapal ketika berlayar, baik berlayar pada keadaan laut bergelombang maupun arus laut tenang.

Pembebanan yang bekerja pada kapal dapat memengaruhi kekuatan struktur konstruksi kapal, baik pembebanan statis maupun dinamis. Pembebanan statis ialah beban yang ada pada kapal itu sendiri seperti konstruksi dan beban muatan, sedangkan beban dinamis ialah beban eksternal kapal seperti angin dan gelombang air laut. Konstruksi kapal merupakan komponen penting pada suatu kapal yang disusun sedemikian rupa sehingga kapal mampu menahan beban yang telah direncanakan, pada konstruksi kapal terdapat longitudinal bulkhead yang berperan sebagai penguatan memanjang kapal.

Pembebanan yang bekerja pada konstruksi kapal khususnya pada konstruksi ruang muat, terkadang membuat struktur konstruksi mengalami kelelahan struktur (*fatigue*) yang menyebabkan terjadinya kebocoran, kerusakan, keretakan hingga patah pada konstruksi kapal. Keretakan merupakan suatu keadaan yang memisahkan 2 struktur atau pecah namun tidak terjadi keruntuhan. Ada beberapa faktor yang memengaruhi suatu struktur konstruksi mengalami keretakan contohnya seperti pelat mengalami laju korosi yang cepat biasanya disebabkan oleh *zinc anode* yang tidak berfungsi secara sempurna sehingga tidak melindungi pelat lambung dari teritip dan juga karat akibat air laut, sambungan las yang kurang tepat/cacat las, dan pembebanan yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Kapal *Self Propelled Oil Barge (SPOB)* Salra 115 ini merupakan rekonstruksi dari kapal *Landing Craft Tank* Berlian Samudera milik PT. Berkat Bahtera Nusantara. Saat ini tidak sedikit rekonstruksi kapal ataupun modifikasi kapal yang dilakukan seperti LCT alfatrans dua yang menjadi kapal container, kapal

Latih MH Tamrin yang menjadi kapal multifungsi penumpang dan kapal LCT Berlian menjadi kapal SPOB Salra 115 ini.

Kebutuhan distribusi minyak di Kalimantan timur meningkat setiap tahunnya dan di wilayah ini memiliki kapal LCT yang cukup banyak sehingga guna meningkatkan keefektifan armada laut di Kalimantan timur kapal LCT direkonstruksi menjadi kapal SPOB. Kapal LCT dipilih karena kapal ini memiliki konstruksi lambung yang hampir mirip dan mudah dalam mobilitas bongkar muat di wilayah pelabuhan sempit. Dalam rekonstruksi ini tentunya mengubah sebagian besar fungsi dan konstruksi kapal yang sebelumnya merupakan kapal LCT dengan tangki void dibawah geladak utamanya menjadi tangki yang nantinya akan menjadi ruang muat kapal SPOB bermuatan minyak. Alih fungsi ini tentunya akan memengaruhi kekuatan konstruksi dari kapal ini.

SPOB merupakan salah satu alternatif transportasi selain kapal tanker, agar distribusi minyak di Indonesia tetap berjalan dengan lancar. Selain laju distribusi minyak bumi berjalan dengan lancar tentunya keamanan muatan untuk sampai pada lokasi distribusi merupakan fokus dari kapal ini. Menilik dari beberapa kasus tidak sedikit terjadi kecelakaan kapal yang menyebabkan tumpahan minyak di laut. Salah satunya diakibatkan oleh kegagalan konstruksi berupa kebocoran lambung bahkan patahnya konstruksi kapal pada area lambung ruang muat.

Zulfikar (2015) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisa Kekuatan Konstruksi Ruang Muat Kapal SPOB Salra 115 Menggunakan Metode Elemen Hingga Linear dan Nonlinear “. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil kekuatan kapal setelah dikonversikan menjadi kapal SPOB Salra 115. Output dari penelitian ini adalah *von mises* yang terjadi pada beberapa kondisi pembebanan. Analisa ini dilakukan dengan cara membandingkan metode elemen hingga linear dan nonlinear, yang menggunakan bantuan *software MSC Patran* dan *MSC Nastran*. Dari simulasi yang sudah dilakukan didapat tegangan yang dihasilkan oleh metode elemen hingga linear statis menghasilkan nilai tegangan maksimal lebih besar dibandingkan nilai tegangan maksimal dengan metode elemen hingga nonlinear statis.

S. Caramoy (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “*Modifikasi Ruang Muat Ore Carrier Untuk Mengurangi Risiko Terbaliknya Kapal Akibat Likuefaksi.*” Menjelaskan bahwa sepanjang tahun 2009-2018 terjadi sedikitnya 48 kecelakaan kapal bulk carrier, 9 diantaranya disebabkan oleh pergerakan muatan akibat likuefaksi sehingga kapal terbalik. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa modifikasi pada ruang muat, dari 6 modifikasi yang dilakukan ada 3 modifikasi yang memenuhi kriteria yang memenuhi persyaratan salah satunya adalah penambahan sekat memanjang diruang muat kapal.

Maka perlu diperhatikan kekuatan struktur pada area konstruksi lambung ruang muat pada setiap kapal agar dapat meminimalisir kasus tumpahan minyak yang bisa terjadi, pada kasus ini bisa diteliti pada bagian penguatan memanjang pada kapal sejenis tanker. Pada penelitian ini penulis akan menganalisa kekuatan dari kapal SPOB Salra 115 ini dan kemudian akan melakukan variasi longitudinal bulkhead untuk meminimalisir terjadinya keretakan pada konstruksi ruang muat dengan metode elemen hingga (FEM) menggunakan software *ansys*.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dilihat dari topik bahasan diatas, maka pada penelitian ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana hasil analisis kekuatan konstruksi dan simulasi kapal LCT setelah dikonversikan menjadi kapal SPOB Salra 115?
- b) Bagaimana hasil analisis kekuatan kapal setelah modifikasi penambahan *longitudinal bulkhead*?
- c) Bagaimana perbandingan kekuatan kapal model awal dengan model modifikasi ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk menganalisis retak area lambung ruang muat pada kapal SPOB Salra 115 ini, maka batasan masalah yang diterapkan adalah:

- a) Analisis hanya pada area ruang muat pada kapal SPOB Salra 115.

- b) Analisa kekuatan konstruksi menggunakan metode elemen hingga (FEM) dengan software ANSYS 2020 R1.
- c) Konstruksi yang dipakai pada kapal ini adalah sistem konstruksi membujur.
- d) Pembebanan yang dipakai hanya beban statis, beban dinamis diabaikan.
- e) Stabilitas dan hambatan diabaikan.
- f) Nilai ekonomis diabaikan
- g) Variasi terjadi pada pembebanan dan modifikasi longitudinal bulkhead.
- h) Kapal SPOB Salra 115 mengangkut *diesel oil*.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian analisis retak area lambung ruang muat kapal SPOB Salra 115 dengan metode *Finite Element Method* (FEM) adalah:

- a) Mengetahui kekuatan kapal SPOB Salra 115 yang setelah dikonversikan dari kapal LCT.
- b) Mengetahui hasil analisis kekuatan kapal setelah dimodifikasi dengan penambahan *longitudinal bulkhead*.
- c) Menganalisa perbandingan hasil analisis kekuatan kapal sebelum dan sesudah dimodifikasi.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dari tujuan diatas dapat dilihat manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

- a) Dapat menambah wawasan baik bagi pihak galangan kapal maupun owner kapal mengenai daerah yang rawan akan keretakan agar dapat diantisipasi.
- b) Penelitian ini dapat dijadikan acuan guna penelitian mengenai kekuatan memanjang pada area ruang muat selanjutnya.
- c) Penelitian ini dapat dijadikan referensi pada proses pembangunan kapal maupun modifikasi kapal terkait kekuatan memanjang yang sejenis dengan penelitian ini.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penyusunan penelitian ini antara lain:

### BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang penulis mengangkat penelitian ini, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penyusunan penelitian ini.

### BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori penunjang penelitian seperti definisi kapal SPOB, kekuatan kapal, konstruksi kapal, tegangan, regangan, deformasi dan teori metode elemen hingga (FEM) yang mendukung pada penelitian berupa rumus yang dipakai pada penelitian ini.

### BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan alur penelitian dalam bentuk flowchart dan akan dijabarkan mengenai tahapan penelitian dari awal penelitian hingga akhir penelitian agar terstruktur, terarah dan tepat.

### BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai proses penelitian yang ada pada metode penelitian, yang meliputi proses mengolah data serta menyajikan analisis kekuatan konstruksi area lambung ruang muat menggunakan software *ansys*.

### BAB 5 : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan akhir hasil analisis data yang sudah dilakukan serta saran-saran untuk penelitian lanjutan.