

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keselamatan penumpang adalah aspek terpenting dalam setiap operasi transportasi, khususnya dalam bidang transportasi pelayaran, dimana penumpang harus dijamin keselamatannya dari setiap potensi bahaya selama perjalanan. Hal ini terlihat pada Konvensi Internasional Tentang Keselamatan Jiwa di Laut (*Safety of life at Sea*) pada tahun 1974, yang menghasilkan sebuah ketentuan dan peraturan sebagai pedoman bagi kapal dan perusahaan pelayaran dalam menjaga dan melindungi jiwa para pelaut yang bekerja di kapal [1].

Pada Pasal 245 Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 menyebutkan: Kecelakaan kapal merupakan kejadian yang dialami oleh kapal yang dapat mengancam keselamatan kapal dan atau jiwa manusia berupa: kapal tenggelam, kapal terbakar, kapal tubrukan, dan kapal kandas. Oleh sebab itu, dibutuhkan alat-alat keselamatan yang memadai pada saat kapal mengalami keadaan darurat. Salah satu alat keselamatan vital saat menghadapi situasi darurat dilaut adalah *free fall lifeboat* [2].

MT. Joy merupakan salah satu kapal *chemical tanker* yang mengangkut muatan kimia dengan jumlah yang banyak. Kapal ini melakukan proses *docking* di PT. Sumringah Berkah Berjaya dan memiliki panjang 60,77 m dan lebar 9,50 m Kapal MT. Joy ini menggunakan jenis *lifeboat* tertutup (*totally enclosed free fall lifeboat*), dimana *lifeboat* ini berada di daerah buritan kapal.

Keunikan dari *free fall lifeboat* adalah “prosedur peluncurannya yang menggunakan gravitasi dan gerak jatuh bebas, sehingga terjadi tumbukan (*impact*) dengan permukaan air. Fenomena tumbukan terhadap air tersebut memberikan respon kejutan (*shock*) dalam bentuk akselerasi yang diterima oleh awak pengguna (*occupant*). Bila besar respon akselerasi *free fall lifeboat* melebihi batas ambang, cedera serius dapat terjadi” [3]. Oleh karena itu penting untuk memastikan bahwa desain *lifeboat* memenuhi kriteria dan standar keselamatan yang telah ditetapkan oleh *International Maritime Organization* (IMO), seperti regulasi *Combined Accelaration Respond* (CAR) yang ditujukan untuk melindungi penumpang dari

risiko cedera akibat akselerasi yang tinggi (*International Maritime organization*, 2003).

Pada penelitian [4], peneliti menggunakan metode simulasi numerik untuk mempelajari parameter-parameter penting, seperti sudut peluncuran, jarak peluncuran, dan tinggi peluncuran, serta hubungannya dengan gerakan *lifeboat*. Hasil menunjukkan bahwa kecepatan horizontal *lifeboat* saat keluar dari air, merupakan faktor efektif dalam mengidentifikasi kategori gerakan. Selanjutnya, dengan menggunakan indeks *Combined Accelaration Respon* (CAR) yang diusulkan oleh *International Maritime Organization*, akselerasi yang dialami oleh penumpang selama peluncuran juga di evaluasi. Sehingga hasil penelitian dapat berkontribusi pada pemahaman yang lebih komprehensif tentang dinamika peluncuran *lifeboat*, yang nantinya dapat membantu meningkatkan keselamatan dalam situasi darurat di laut.

Penelitian lain [5], pengetahuan mengenai kinerja *free fall lifeboat* pada lingkungan laut yang dinamis masih sangat terbatas. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa adanya kebutuhan untuk meneliti lebih lanjut mengenai dinamika gerakan *lifeboat* saat masuk ke air dan benturan, serta mengembangkan parameter peluncuran yang aman berdasarkan karakteristik gerak *lifeboat* dengan tujuan untuk meningkatkan keselamatan dan efektivitas operasi evakuasi menggunakan *free fall lifeboat*, khususnya dalam kondisi cuaca yang buruk dan tidak terduga.

Penelitian lain [6], metode konvensional yang menggunakan asumsi linier dan pendekatan quasi-statis tidak sepenuhnya akurat dan mengabaikan detail penting. Penelitian ini mengembangkan model berbasis CFD untuk mensimulasikan dan menganalisis proses peluncuran, masuk air, dan muncul kembali secara menyeluruh. Serangkaian simulasi sistematis dilakukan untuk menganalisis pengaruh sudut dan ketinggian peluncuran terhadap proses masuk air. Hasil menunjukkan bahwa sudut peluncuran yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mengurangi dampak tekanan, tetapi juga mempengaruhi pola gerakan *lifeboat* saat masuk ke air. Sudut peluncuran optimal ditemukan sekitar 70 derajat.

Penelitian lain yang dilakukan [7], kemajuan dalam *Computational Fluid Dynamics* (CFD) memungkinkan analisis kinerja *lifeboat* dalam kondisi realistis tanpa bergantung pada model fisik, sehingga memudahkan eksplorasi berbagai

bentuk lambung dan kondisi peluncuran dengan biaya yang lebih rendah. Penelitian ini melakukan eksplorasi pada perangkat lunak CFD CD-adapcos STAR CCM+ untuk memprediksi kinerja *free fall lifeboat* selama melakukan operasi.

Penelitian yang dilakukan oleh [8], dengan memanfaatkan model *Maneuvering Mathematical Group* (MMG) dan menghitung gaya landasan serta gaya benturan saat masuk air, hasil simulasi numerik menunjukkan kesesuaian yang baik dengan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak STAR CCM +. Walaupun terdapat sedikit perbedaan pada nilai percepatan translasi, namun perbedaan tersebut masih dalam batas yang dapat diterima.

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka penulis akan melakukan penelitian bagaimana pengaruh besar tubrukan yang terjadi pada saat proses peluncuran *free fall lifeboat* pada kapal tanker MT. Joy terhadap keselamatan penumpang dengan mempertimbangkan parameter-parameter dari kapal MT. Joy, kondisi perairan serta penggunaan perangkat lunak yang berbeda.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dibuat oleh penulis, maka didapatkan beberapa rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh besar tubrukan pada proses peluncuran *free fall lifeboat* terhadap keselamatan penumpang di kapal tanker MT. Joy?
2. Bagaimana kondisi perairan mempengaruhi proses peluncuran dan dampak *free fall lifeboat*?
3. Bagaimana hasil simulasi menggunakan perangkat lunak Abaqus CAE dalam memprediksikan dinamika dan dampaknya terhadap keselamatan penumpang?

C. Batasan Penelitian

Dalam pengerjaan tugas akhir ini agar permasalahan yang dibahas dalam laporan lebih fokus dan tidak melebar serta mampu dibahas dengan baik dengan batasan keilmuan peneliti, maka peneliti memberikan batasan masalah. Berikut merupakan batasan masalah yang digunakan.

1. Penelitian ini hanya berfokus pada kapal tanker MT. Joy yang menggunakan *free fall lifeboat*, tanpa mencakup kapal jenis lain atau sistem peluncuran *lifeboat* lainnya.

2. Analisis akan dibatasi pada kondisi perairan tertentu, termasuk gelombang yang dapat mempengaruhi proses peluncuran. variabel lain seperti cuaca ekstrem atau bencana alam tidak akan dibahas secara mendalam.
3. Penelitian ini akan membatasi parameter-parameter tertentu yang mempengaruhi peluncuran *lifeboat*, seperti sudut peluncuran, ketinggian jatuh, dan beban *lifeboat*, serta tidak akan mempertimbangkan semua kemungkinan variabel yang dapat mempengaruhi hasil.
4. Penelitian ini akan menggunakan satu perangkat lunak CFD tertentu untuk simulasi, tanpa membandingkan atau mengeksplorasi semua perangkat lunak CFD yang tersedia.
5. Fokus utama penelitian ini adalah pada dampak fisik dari peluncuran *lifeboat* terhadap keselamatan penumpang, tanpa membahas aspek keselamatan lainnya, seperti prosedur evakuasi atau pelatihan awak kapal.
6. Penelitian ini akan menggunakan data simulasi dan pengukuran yang ada, dan tidak akan melakukan eksperimen fisik di lapangan untuk menguji kebenaran hasil.

D. Tujuan Penelitian

Melalui rumusan masalah yang telah dijelaskan diatas, maka tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Untuk memahami bagaimana besarnya tubrukan saat peluncuran *free fall lifeboat* mempengaruhi keselamatan penumpang pada kapal tanker MT. Joy, sehingga dapat dilakukan analisis tentang risiko yang mungkin timbul.
2. Untuk mengevaluasi bagaimana kondisi perairan, seperti tinggi gelombang dapat mempengaruhi proses *lifeboat* dan dampaknya.
3. Untuk mengetahui hasil simulasi menggunakan perangkat lunak CFD, guna menilai keakuratan model dalam memprediksi dinamika peluncuran *lifeboat* dan dampaknya terhadap keselamatan penumpang.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang di dapat melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini memperluas wawasan tentang dampak tubrukan *free fall lifeboat* terhadap keselamatan penumpang serta meningkatkan keterampilan dalam analisis numerik dan simulasi CFD. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi referensi ilmiah untuk pengembangan lebih lanjut.

2. Bagi Pembaca

Penelitian ini memberikan informasi mendalam tentang dampak peluncuran *lifeboat* terhadap keselamatan penumpang dan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa. Selain itu, pembaca dapat memahami metode simulasi yang digunakan untuk mengevaluasi desain dan efektivitas *lifeboat*.

3. Bagi Instansi

Bagi industri pelayaran dan galangan kapal, penelitian ini membantu meningkatkan standar desain dan prosedur keselamatan *lifeboat* dan bagi institusi pendidikan, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengajaran dan pengembangan kurikulum keselamatan maritim.