

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara maritim dengan wilayah laut yang luas memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap transportasi laut dalam mendukung distribusi logistik dan aktivitas perekonomian nasional. Kapal memiliki peranan penting dalam menunjang distribusi logistik, termasuk pengangkutan muatan cair berbahaya seperti bahan kimia menggunakan kapal chemical barge. Kapal jenis ini memiliki tingkat risiko keselamatan yang tinggi karena muatan yang diangkut dapat menimbulkan bahaya apabila terjadi kecelakaan kapal, seperti tabrakan, kandas, maupun kerusakan struktur lambung [1]. Salah satu dampak yang dapat terjadi akibat kerusakan tersebut adalah kebocoran pada kompartemen kapal yang memungkinkan masuknya air laut ke dalam ruang kapal. Kondisi ini dapat menyebabkan perubahan distribusi berat dan posisi pusat gravitasi kapal sehingga mempengaruhi kemampuan kapal dalam mempertahankan keseimbangan dan stabilitasnya [2].

Kemampuan kapal untuk tetap mempertahankan stabilitas setelah mengalami kerusakan dikenal sebagai Damage Stability. Analisis damage stability menjadi aspek penting dalam perancangan dan evaluasi keselamatan kapal, karena kondisi kebocoran pada kompartemen tertentu dapat menyebabkan perubahan karakteristik stabilitas kapal seperti nilai sudut GZ, panjang lengan GZ serta luas area dibawah kurva GZ. Apabila kondisi stabilitas setelah kerusakan tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan, maka kapal berpotensi mengalami kemiringan berlebih bahkan kehilangan kemampuan untuk kembali ke posisi tegak.

Dalam praktiknya, evaluasi damage stability kapal harus dilakukan dengan mengacu pada standar dan regulasi yang berlaku. Penentuan aturan yang digunakan dalam analisis stabilitas kapal dapat didasarkan pada Guidance for Class Notation, yang berfungsi untuk menentukan notasi serta aturan klasifikasi yang sesuai dengan notasi kapal tersebut. Selanjutnya, dasar dalam penyusunan perhitungan stabilitas kerusakan dan dokumentasi stabilitas di atas kapal dapat mengacu pada Guidelines for the Preparation of Damage Stability Calculations and Damage Control

Documentation on Board [3], yang memberikan panduan mengenai metode evaluasi stabilitas kapal setelah mengalami kerusakan.

Untuk kapal yang mengangkut muatan kimia berbahaya secara curah, kriteria stabilitas kapal juga diatur dalam International Bulk Chemical Code (IBC Code) serta BKI Rules for Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk. Kedua aturan tersebut memuat persyaratan teknis yang harus dipenuhi oleh kapal pengangkut bahan kimia, termasuk kriteria stabilitas kapal setelah mengalami kerusakan guna menjamin keselamatan kapal, muatan, serta lingkungan laut.

Dalam analisis damage stability, terdapat dua pendekatan yang umum digunakan, yaitu probabilistic method dan deterministic concept (Guidelines for the Preparation of Damage Stability Calculations and Damage Control Documentation on Board, BKI 2005). Pendekatan probabilistik mengevaluasi stabilitas kapal berdasarkan kemungkinan terjadinya berbagai skenario kerusakan dengan mempertimbangkan nilai probabilitas pada setiap kompartemen yang mengalami kerusakan. Sementara itu, pendekatan deterministic concept mengevaluasi stabilitas kapal berdasarkan skenario kerusakan tertentu yang telah ditentukan sebelumnya tanpa mempertimbangkan probabilitas terjadinya kerusakan.

Sebagian besar penelitian sebelumnya mengenai analisis damage stability kapal cenderung menggunakan pendekatan probabilistic method untuk mengevaluasi tingkat keselamatan kapal setelah mengalami kerusakan [2]. Namun, kajian yang menganalisis stabilitas kapal menggunakan deterministic concept, khususnya pada kapal pengangkut bahan kimia seperti chemical barge, masih relatif terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis stabilitas kapal Samudra Sindo 39 akibat kebocoran pada beberapa skenario kerusakan yang ditentukan berdasarkan Intact Stability Booklet kapal. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan deterministic concept dengan mengacu pada kriteria stabilitas yang terdapat pada IBC Code serta BKI Rules for Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk. Evaluasi stabilitas dilakukan secara numerik menggunakan perangkat lunak Maxsurf Stability untuk mengetahui perubahan karakteristik stabilitas kapal pada setiap skenario kerusakan serta menentukan skenario kerusakan yang menghasilkan kondisi stabilitas paling kritis.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh kebocoran terhadap stabilitas kapal serta memperkaya kajian akademik di bidang teknik perkapalan, khususnya terkait analisis damage stability pada kapal pengangkut bahan kimia menggunakan pendekatan deterministic concept.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai stabilitas kapal Samudra Sindo 39 akibat pengaruh kebocoran pada 5 skenario berdasarkan Intact Stability Booklet menggunakan metode Deterministic Concept?
2. Bagaimana karakteristik nilai stabilitas terburuk dari 5 skenario pada kapal Samudra Sindo 39 ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui nilai stabilitas kapal Samudra Sindo 39 akibat pengaruh kebocoran pada 5 skenario berdasarkan Intact Stability Booklet menggunakan metode Deterministic Concept.
2. Mengetahui skenario terburuk yang memiliki nilai stabilitas terburuk dari 5 skenario pada kapal Samudra Sindo 39.

1.4 Batasan Masalah

1. Menggunakan kapal Samudra Sindo 39 sebagai objek penelitian.
2. Skenario analisis berdasarkan Intact Stability Booklet.
3. Menggunakan kriteria BKI Rules Volume X.
4. Analisis stabilitas kapal dilakukan berdasarkan pendekatan kondisi kerusakan (damage stability), tanpa membahas kondisi utuh (intact stability).
5. Analisis dilakukan pada kondisi perairan tenang tanpa membahas pengaruh faktor lingkungan seperti ombak, arus, dan angin tidak dimasukkan dalam analisis, sehingga fokus pada kondisi ideal.
6. Tidak membahas aspek hambatan kapal, performa propulsi, maupun analisis struktur.

7. Perhitungan dan evaluasi dilakukan secara numerik menggunakan Maxsurf Stability tanpa uji eksperimen langsung.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian akademik di bidang teknik perkapalan, khususnya mengenai damage stability pada kapal chemical barge berdasarkan kriteria damage stabilitas BKI Rules Volume X, serta menjadi referensi untuk penelitian serupa di masa mendatang.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi teknis mengenai pengaruh kebocoran pada stabilitas kapal, sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam pengoperasian kapal, serta evaluasi keselamatan pelayaran.

