

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal memegang peranan penting dalam mendukung proyek pembangunan tol laut sebagai salah satu komponen utama transportasi. Kapal cepat, secara khusus, memiliki keunggulan dalam hal kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan jenis kapal lainnya. Hal ini disebabkan oleh desain kapal cepat yang dirancang secara khusus untuk mengurangi hambatan gerak (tahanan), sehingga mampu meningkatkan kecepatan pelayaran secara signifikan dan lebih efisien [1]. Dalam merancang kapal sebagai sarana penghubung barang dan penumpang antar pulau, penting untuk mempertimbangkan faktor kenyamanan dan keselamatan selama pelayaran. Kedua aspek ini dipengaruhi oleh gerakan kapal itu sendiri maupun oleh kondisi eksternal seperti gelombang laut (*seakeeping*). Kenyamanan penumpang yang dimaksud berkaitan dengan potensi terjadinya mabuk laut selama perjalanan, yang dikenal dengan istilah *motion sickness* [2].

Motion sickness pada kapal atau yang lebih dikenal sebagai mabuk laut, adalah gangguan kesehatan yang muncul akibat respons tubuh terhadap gerakan kapal di permukaan air. Gejala yang timbul dapat meliputi kesulitan bernapas, pusing, mual, kulit wajah pucat, hingga muntah. Kondisi ini umumnya dialami oleh penumpang yang berada di ruang tertutup di dalam kapal, karena pandangan mata tidak dapat menangkap adanya pergerakan, sementara organ keseimbangan di telinga bagian dalam (labirin) mendeteksi adanya gerakan kapal. Perbedaan informasi yang diterima oleh indera penglihatan dan sistem *vestibular* di telinga inilah yang menimbulkan konflik sensorik dan memicu rasa mual. Menurut Standar Internasional ISO 2631, telah ditetapkan metode untuk memperkirakan persentase penumpang yang berpotensi mengalami gejala *motion sickness* di berbagai lokasi kapal, dengan indikator umum *Motion Sickness Incidence* (MSI) setelah durasi 10% MSI setelah 8 hours, 10% MSI setelah 2 hours, 10% MSI setelah 30 menit [3].

Pengembangan desain lambung kapal saat ini banyak diaplikasikan pada kapal berkecepatan tinggi, di mana kecenderungan global lebih berfokus pada optimalisasi bagian bawah lambung. Hal ini dipengaruhi oleh pendekatan desain modern yang mengutamakan peningkatan efisiensi kinerja kapal dibandingkan

aspek keindahan bentuk. Salah satu bentuk modifikasi yang dilakukan adalah penerapan *stepped hull*. Konsep dari desain ini bertujuan untuk mengurangi luas permukaan basah lambung kapal melalui pembentukan turbulensi di bawah badan kapal. Kondisi ini juga menghasilkan gaya angkat (*lifting force*) tambahan yang dapat meningkatkan efisiensi gerak kapal [4].

Perhitungan seakeeping berlandaskan pada kenyataan bahwa kapal yang beroperasi di suatu perairan akan mengalami gerakan akibat pengaruh kondisi gelombang di area tersebut. Ciri khas laut dapat digambarkan melalui spektrum gelombang, yang merepresentasikan parameter-parameter fisik utama dari perairan tempat kapal berlayar. Dalam penelitian ini, spektrum gelombang yang digunakan bersumber dari data BMKG untuk wilayah perairan Tanjung Pinang, Indonesia hingga Johor Bahru, Malaysia [3]. Kinerja seakeeping kapal dipengaruhi oleh tiga gerakan utama, yaitu *Heaving*, *Rolling*, dan *Pitching*, yang menunjukkan kemampuan kapal dalam menghadapi serta menyesuaikan terhadap dinamika gelombang laut [5].

Penelitian sebelumnya yang berjudul “*Analisis Pengaruh Sudut Deadrise Planning Craft Terhadap Stabilitas Dan Seakeeping*”. Penelitian dilakukan untuk mengetahui dampak variasi sudut *deadrise* terhadap stabilitas dan kemampuan olah gerak (*seakeeping*) pada kapal cepat jenis *planning hull*. Hasil kajian menunjukkan bahwa sudut *deadrise* yang lebih kecil cenderung meningkatkan stabilitas kapal, namun berdampak negatif pada kinerja olah gerak. Sebaliknya, sudut *deadrise* yang lebih besar mampu memperbaiki kemampuan *seakeeping*, tetapi mengurangi kestabilan kapal. Meskipun demikian, seluruh variasi desain masih memenuhi standar stabilitas yang ditetapkan oleh IMO. Dari ketiga sudut yang diuji, sudut 13° dinilai paling optimal karena memberikan keseimbangan terbaik antara stabilitas dan kenyamanan gerakan kapal di laut [6].

Penelitian ini difokuskan untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan pelayaran pada kapal penumpang Citra 168 dengan menggunakan pendekatan *Motion Sickness Incidence* (MSI), yang dipengaruhi oleh variasi sudut *deadrise*. MSI digunakan sebagai indikator untuk mengukur persentase penumpang yang berpotensi mengalami mabuk laut, yang disebabkan oleh percepatan vertikal kapal terutama dalam gerakan *heave* dan *pitch* akibat kondisi gelombang laut. Variasi

sudut *deadrise* diyakini memiliki peran penting dalam mempengaruhi respons kapal terhadap gelombang laut. Dengan melakukan variasi sudut *deadrise* sebesar 10° , 13° , 18° , 20° , 23° dan 28° pada kapal KM. Citra 168, tujuan penelitian ini ialah untuk mengidentifikasi bentuk desain lambung yang paling optimal dalam hal kenyamanan penumpang berdasarkan nilai MSI. Penghitungan MSI akan dilakukan dengan metode yang mengacu pada standar ISO 2631, menggunakan data percepatan vertikal hasil simulasi numerik melalui perangkat lunak Maxsurf Motions.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana variasi sudut *Deadrise* mempengaruhi karakteristik gerakan kapal (*roll*, *pitch* dan *heave*) yang berdampak pada MSI?
2. Bagaimana hasil nilai *Motion Sickness Incidence* (MSI) yang dihasilkan dari masing-masing variasi sudut *Deadrise* pada kapal KM. Citra 168?

C. Batasan Penelitian

Dengan mengacu pada rumusan masalah diatas, diperlukan penerapan batasan masalah guna memperjelas ruang lingkup penelitian serta mempermudah proses analisis. Batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Pembuatan desain kapal menggunakan software Maxsurf Modeler.
2. Memakai 6 variasi sudut *deadrise* yaitu sudut 10° , 13° , 18° , 20° , 23° dan 28° .
3. Kapal yang digunakan yaitu kapal fery KM. Citra 168.
4. Spektrum gelombang menggunakan data BMKG perairan Tanjung Pinang – Johor Malaysia.
5. Gerakan yang digunakan yaitu, *Rolling*, *Pitching*, dan *Heaving*.
6. Sudut *heading* yang digunakan, yaitu 90° dan 180° .
7. Analisis menggunakan Maxsurf Motion Advance.
8. Kecepatan yang digunakan yaitu, kecepatan dinas 22 knot.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Medapatkan karakteristik gerakan kapal (*roll*, *pitch*, dan *heave*) terhadap *Motion Sickness Incidence* (MSI).
2. Mendapatkan nilai hasil *Motion Sickness Incidence* (MSI) dari 6 variasi sudut *Deadrise*.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis, yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menyediakan informasi terkait hubungan antara variasi bentuk lambung kapal (*deadrise*) dengan tingkat kenyamanan penumpang yang diukur melalui *Motion Sickness Incidence* (MSI).
2. Memberikan pemahaman dan memperluas pengetahuan mengenai peran peningkatan sudut *deadrise* dalam meningkatkan kenyamanan penumpang selama pelayaran.
3. Menjadi referensi bagi desainer kapal dalam merancang kapal yang memiliki kinerja operasional efesiensi sekaligus mempertahankan kenyamanan pengguna.