



ANALISIS PREDIKSI *MOTION SICKNESS INCIDENCE* (MSI) PADA KAPAL PENYEBERANGAN DI PERAIRAN MAKASSAR

¹Ishak Bawias, ¹Fitria Lungari, dan ²Risal

¹Politeknik Negeri Nusa Utara

JL. Kesehatan, Mahena, Kec. Tahuna, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara

²Departemen Teknik Kelautan, Universitas Hasanuddin

Jl. Bonto Marannu Gowa, Sulawesi Selatan

Abstrak

Motion sickness pada kapal dikenal juga dengan istilah mabuk laut, mabuk laut adalah gejala sakit yang diakibatkan karena gerakan kapal yang mengakibatkan gejala fisik yang tidak nyaman yang ditandai dengan susah bernafas, pusing, mual, pucat dan muntah. Penyebab utama mabuk laut adalah tidak adanya kesamaan rangsang atau *conformity* antara stimulus, mata dan labirin telinga yang diterima oleh otak manusia. Arah datang gelombang sangat berpengaruh terhadap stabil atau tidaknya kapal yang ditumpangi. Metode penelitian menggunakan simulasi software *motion kapal*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa, kondisi kapal stabil ditunjukkan oleh gelombang yang datang dari arah 0° atau kondisi kapal berlayar searah dengan gelombang yang datang. Sehingga, diprediksikan tidak ada penumpang yang mengalami mabuk perjalanan. Sedangkan kondisi kapal tidak stabil ditunjukkan oleh kapal dengan arah gelombang 180° atau kondisi kapal berlayar berlawanan dengan arah datangnya gelombang. Sehingga diprediksikan penumpang akan mengalami mabuk laut setelah 2 jam perjalanan.

Kata Kunci: Kapal Penyeberangan, MSI, *headings*

Abstract

Motion sickness on ships is also known as seasickness. It is a symptom of illness caused by the movement of the vessel, which results in uncomfortable physical symptoms characterized by difficulty breathing, dizziness, nausea, paleness, and vomiting. The main cause of seasickness is the absence of similarity of excitability or conformity between the stimulus, eye, and ear labyrinth the human brain receives. The direction of the waves is very influential on the stability of the ship being boarded or not. The research method uses ship motion software simulation. The study results concluded that the vessel's condition was stable, indicated by the waves coming from the 0° or the ship's state sailing in the direction of the incoming waves. Thus, it is predicted that no passengers will experience motion sickness. Meanwhile, the unstable condition of the ship is indicated by the ship with a wave direction of 180° or the state of the vessel sailing in the opposite direction to the direction of the wave. So it is predicted that passengers will experience seasickness after 2 hours of travel.

Keywords: Ro-ro, MSI, *headings*

1. PENDAHULUAN

Istilah motion sickness pada kapal dikenal juga dengan istilah mabuk laut, mabuk laut adalah gejala sakit yang diakibatkan karena gerakan kapal yang mengakibatkan gejala fisik yang tidak nyaman yang ditandai dengan susah bernafas, pusing, mual, pucat dan muntah. Penyebab utama mabuk laut adalah tidak adanya kesamaan rangsang atau conformity antara stimulus, mata dan labirin telinga yang diterima oleh otak manusia.

Biasanya orang yang terkena mabuk laut adalah orang yang berada pada geladak tertutup, dikarenakan mata tidak dapat melihat adanya gerakan, sementara labirin telinga merespon adanya gerakan kapal sehingga ada konflik antara rangsangan yang diterima mata dengan labirin telinga yang bertanggung jawab terhadap keseimbangan badan sehingga menyebabkan mual. Pada kasus tertentu yang parah, penumpang ataupun awak kapal harus dibawa ke rumah sakit [1][2].

MSI secara ringkasnya adalah persentase dari jumlah keseluruhan personel dan penumpang yang mengalami muntah karena mabuk laut setelah kapal berlayar dalam cuaca buruk selama 2 jam. MSI adalah keadaan dimana anak buah kapal akan menghentikan aktivitasnya atau tugas yang sedang dikerjakannya dan kemudian berpegangan pada bagian kapal yang manapun dengan tujuan untuk menjaga keseimbangan. MSI lazimnya dikaitkan dengan efek Gerakan lateral kapal khususnya akibat osilasi roll. Mabuk laut bisa menyebabkan ketidakseimbangan atau sensasi yang bergoyang-goyang, kondisi ini dirasa dan dilihat oleh seseorang setelah terpapar gerakan pada saat melakukan pelayaran laut. Kondisi seperti ini, bisa menyebabkan mabuk permanen bahkan bisa kehilangan nyawa [3].



Gambar 1. MSI bisa menyebabkan kematian

Standar Internasional (ISO 2631) mendefinisikan metode untuk estimasi persentase jumlah penumpang yang mengalami gejala motion sickness pada berbagai posisi di kapal untuk berbagai kriteria.

1. 10 % MSI setelah 8 hours
2. 10 % MSI setelah 2 hours
3. 10 % MSI setelah 30 menit

Dimana kriteria tersebut di atas menunjukkan persentase penumpang yang akan mengalami mabuk laut setelah periode tertentu. Selain itu dari referensi ISO 2631 juga disebutkan bahwa tingkat kenyamanan atau penyebab MSI yang paling utama adalah percepatan vertikal (*vertical acceleration*), Tabel 1 di bawah ini menunjukkan tingkat kenyamanan suatu kapal berdasarkan kecepatan vertikal [4].

Habitability	Acceleration (RMS)
$< 0,315 \text{ ms}^{-2}$	Not uncomfortable
$0,315 - 0,63 \text{ ms}^{-2}$	A little uncomfortable
$0,5 - 1.0 \text{ ms}^{-2}$	Fairly uncomfortable
$0,8 - 1.6 \text{ ms}^{-2}$	Uncomfortable
2.5 ms^{-2}	Very Uncomfortable
$>2 \text{ ms}^{-2}$	Extremely Uncomfortable

MSI index pada umumnya digunakan untuk menilai kemungkinan terjadinya mabuk laut. Indeks MSI bisa

dihitung menggunakan persamaan berikut ini [5][6].

$$MSI = 100 \left[0.5 \pm \left(\frac{\pm \log \log \frac{a_v}{g} \pm \mu_{MSI}}{0.4} \right) \right] \quad (1)$$

Dimana, MSI adalah indek MSId dan erf adalah *error function*, a_v adalah percepatan vertikal rata-rata pada suatu titik atau lokasi yang ditentukan. μ_{MSI} adalah parameter yang dihitung dari persamaan berikut:

$$\mu_{MSI} = -0.819 + 2.32 (\log_{10} \omega E)^2 \quad (2)$$

Standar internasional (ISO) mendefinisikan metode untuk memperkirakan persentase orang yang akan mengalami gejala mabuk laut berdasarkan nilai dosis mabuk laut atau *motion sickness dose value (MSDV)*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis tingkat kenyamanan penumpang khususnya penumpang yang berada di geladak utama pada kapal barang (cargo) yang dilihat dari index *Motion Sickness Incidence (MSI)* di kondisi tinggi gelombang 2,31 m dengan headings (arah datang gelombang) yaitu Following Seas (0°), Quarter Seas (45°), Beam Seas (90°), dan Head Seas (180°).

Penelitian ini menggunakan bantuan software simulasi motion kapal dengan data kapal sebagai berikut.

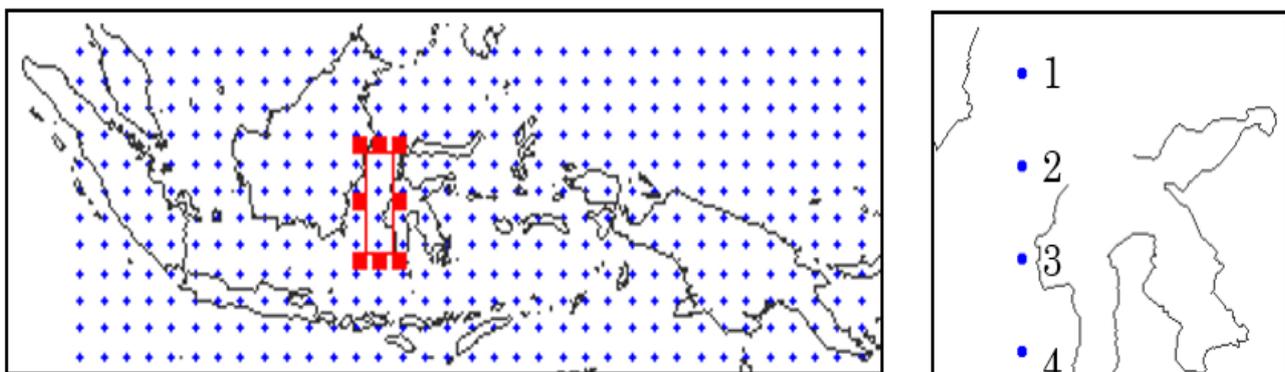
Tabel 2. Data Kapal

Panjang LBP	84.98 m
Lebar (B)	14.4 m
Tinggi (H)	7.35 m
Sarat (T)	5.79 m
Kecepatan(Vs)	12.5 knots

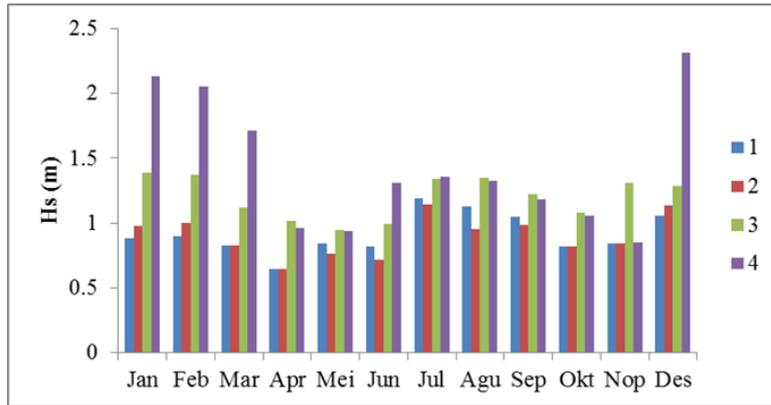
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Perairan Makassar

Perairan selat Makasar, data tersedia pada empat titik pencatatan yang lokasinya ditunjukkan pada Gambar 1. Data gelombang yang tersedia tercatat setiap 6 jam sejak tahun 1977 sampai 2013. Pada studi ini, data yang digunakan berada pada rentang tahun 2003-2013. Gambar 2 menunjukkan tinggi gelombang signifikan terbesar yang terjadi dalam rentang waktu tersebut. Berdasarkan grafik tersebut disimpulkan bahwa wilayah yang berada di sekitar titik pengukuran no. 4 mengalami tinggi gelombang yang relatif besar.



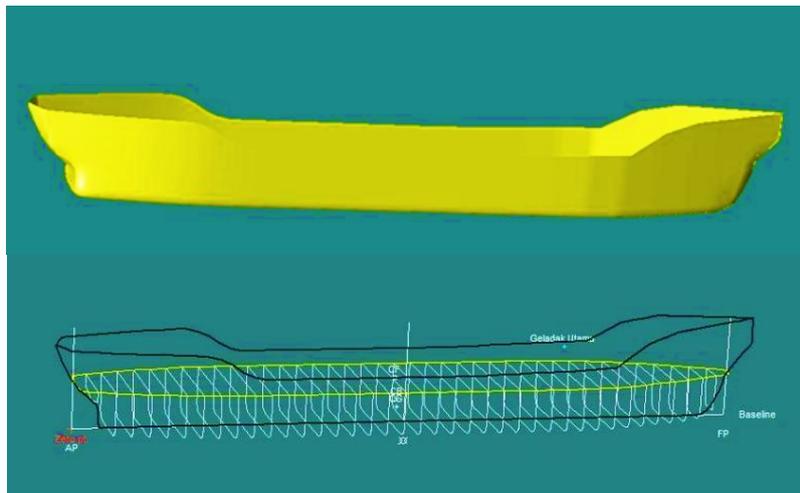
Gambar 2. Lokasi titik pengambilan data



Gambar 2. Grafik tinggi gelombang (Hs) terbesar bulanan sepanjang tahun 2003-2013

3.2. Pemodelan kapal simulasi

Untuk dapat memprediksi atau menganalisis MSI pada kapal cargo ini maka kita menggunakan software seperti ship motion, Pada gambar 3 kita bisa melihat bentuk perspective atau tiga dimensi dari kapal barang yang diteliti. Pada penelitian menggunakan remote location di daerah geladak utama. Untuk remote location secara detail bisa dilihat pada Tabel 3 di bawah.



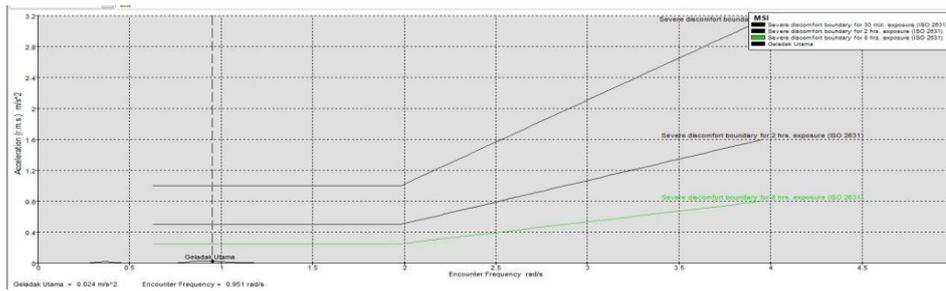
Gambar 3. Model kapal simulasi dan posisi remote location

Tabel 3. Remote location

Nama kompartemen	Long pos (m)	Offshet (m)	Height (m)	Long pos .from CG	Offshet form CG	Height from CG
Geladak Utama	63	0	9.5	21.63	0	7.5

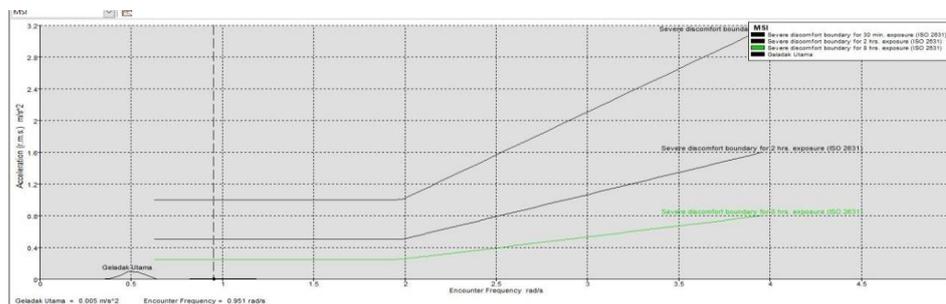
3.3. Analisa MSI

Pada tahapan ini, analisis dilakukan dengan melakukan simulasi dengan kondisi kecepatan kapal tetap 12,5 knot dan arah gelombang dengan sudut dan tinggi gelombang bervariasi. Adapun hasil simulasi dapat dilihat pada gambar grafik berikut.



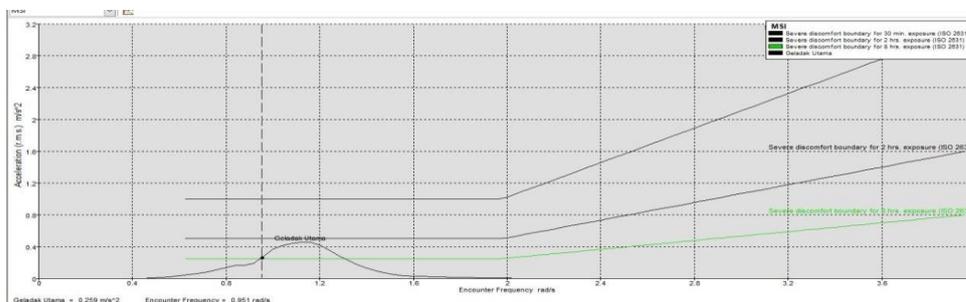
Gambar 5. Grafik 0° tinggi gelombang 2.31 m

Pada kondisi ini gelombang datang dari arah belakang kapal atau 0°, kapal sangat stabil dan diprediksikan tidak ada penumpang yang akan mengalami mabuk laut.



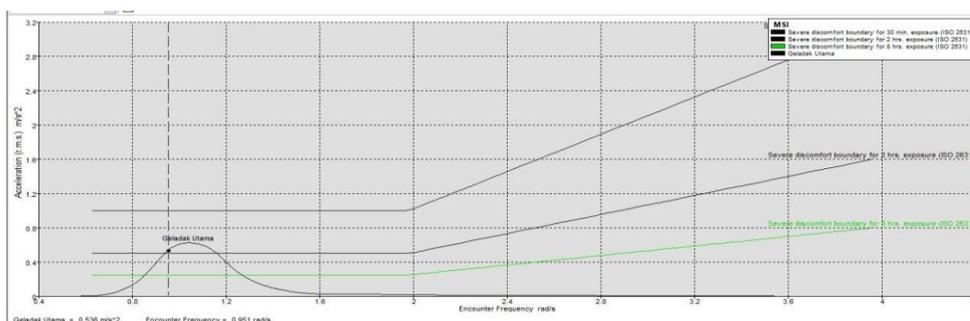
Gambar 6. 45° tinggi gelombang 2.31 m

Pada kondisi ini gelombang datang dari arah 45°, kapal cenderung stabil dan namun diprediksikan penumpang akan mabuk laut setelah 4 – 5 jam perjalanan.



Gambar 7. 90° tinggi gelombang 2.31 m

Pada kondisi ini gelombang datang dari arah samping atau 90°, kapal cenderung tidak stabil dan diprediksikan penumpang akan mengalami mabuk laut setelah 8 jam perjalanan.



Gambar 8. 180° tinggi gelombang 2.31 m

Pada kondisi ini gelombang datang dari arah depan atau 180° , Kapal pada kondisi ini sangat tidak stabil dan diprediksikan penumpang akan mengalami mabuk laut setelah 2 jam perjalanan. Pada kondisi ini menunjukkan Encounter Frekuensi tertinggi yaitu 0.35 Hz atau 2.4 rad/s dengan acceleration $0.6 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada kapal general cargo di perairan makassar dapat diketahui bahwa dengan kecepatan kapal 12.5 knot, kondisi kapal yang sangat stabil ada pada gelombang datang dengan arah 0° kondisi sangat stabil dan bisa diprediksikan tidak ada penumpang yang mengalami mabuk laut. Sedangkan kondisi yang sangat tidak stabil ada pada gelombang datang dengan arah 180° atau yang berlawanan dengan arah kapal, karena kondisi kapal yang sangat tidak stabil oleh karena itu diprediksikan penumpang akan mabuk laut setelah 2 jam perjalanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Soeroso And W. A. Putranto, "Tinjauan Indeks Kenyamanan (Motion-Based Sickness) Kapal Perintis Dalam Program Tol Laut Di Perairan Indonesia Timur," Pp. 155–160, 2019.
- [2] S. Kapal, P. Gt, And D. I. Perairan, "Seakeeping Kapal Perikanan 30 Gt Di Perairan Selat Makassar," Pp. 978–979, 2015.
- [3] P. Manik *Et Al.*, "Perancangan Kapal General Cargo 1500 Dwt Rute Pelayaran Jakarta-Surabaya," Vol. 10, No. 2, 2013.
- [4] D. P. Putra, D. Chrismianto, And M. Iqbal, "Analisa Seakeeping Dan Prediksi Motion Sickness Incidence (Msi) Pada Kapal Perintis 500 Dwt Dalam Tahap Desain Awal (Initial Design)," Vol. 4, No. 3, Pp. 562–575, 2016.
- [5] J. Rahmانيar, M. Arsyad, And V. A. Tiwow, "Pengaruh Madden Julian Oscillation (Mjo) Terhadap Tinggi Gelombang Laut Di Selat Makassar," Pp. 52–55, 2020.
- [6] M. Santoso, "Analisis Prediksi Motion Sickness Incidence (Msi) Pada Kapal Catamaran 1000 Gt Dalam Tahap Desain Awal (Initial Design)," Vol. 12, No. 1, Pp. 42–49, 2015.