Analisa Olah Gerak Kapal Ambulan Air Bagan Benio

M. Sidik Purwoko[1], M. Ikhsan[2], Nurhasanah[3],
[1,2,3]Jurusan Teknik Perkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis
m.sidikpurwoko@polbeng.ac.id

Abstract

Bagan Benio has 3 administrative villages included in the Bengkalis Regency area. The lack of health services in Bagan Benio makes residents with critical health conditions referred to the hospital, which is located far and difficult to reach, with the unavailability of medical transportation, especially for crossing from Bagan Benio to Tasik Serai or also to Siak, (water ambulance) based on the aim of successfully handling emergency patients with a rapid response in order to reduce mortality and disability in patients. In this study, the six degrees of freedom are analyzed, especially in vertical movements, namely heaving, pitching and rolling on regular waves presented in the Response Amplitude Operator (RAO) graph. by entering parameters such as speed variations and wave angles of 0 °, 45 °, 90 °, 1350 and 180 ° then from the graph can be seen sub-critical, critical and very critical values in each movement. Calculations were carried out using the Maxsurf application computing software, the results of this study are the maximum heave motion value occurs when the speed is 30 m / s, the condition of the angle of arrival of the wave is 0 °, the RAO value is 71 m / m at a frequency of 5.4 rad / s. Furthermore, there is a decrease in the value of the roll motion as using the Maxsurf application. Furthermore, there is a decrease in the roll movement value as the ship speed increases. The maximum roll value occurs at a wave arrival angle of 90° when the ship speed is 0/ms with an RAO value of 6.68 deg/m at a frequency of 0.95 rad/s, while the minimum roll value occurs at a speed of 30 m/s with an arrival angle of 1800 RAO value of 5.6 deg/m. at a frequency of 1.0 rad/s.

Keywords: Seakeeping, Water Ambulance, RAO Planing Hull

1. PENDAHULUAN

Kesehatan artinya tanggung jawab bersama dari masyarakat, individu dan Pemerintah. pada pada Undang-Undang No. 36 Tahun 2009 ihwal Kesehatan dinyatakan bahwa setiap orang mempunyai hak pada memperoleh pelayanan kesehatan yg aman, bermutu serta terjangkau, ialah setiap rakyat Negara pada Indonesia mempunyai hak yang sama dalam pelayanan kesehatan. Pelayanan kesehatan menjadi hal penting bagi setiap penduduk dan menjadikan pelayanan kesehatan di semua daerah sebagai peranan penting dalam hal menjawab kebutuhan warga. Di setiap wilayah pelayanan kesehatan mirip tempat tinggal sakit, puskesmas, rumah bersalin sampai apotik menyampaikan peran penting pada sistem peayanan kesehatan. Ketidakseimbangan pembangunan masih dijumpai di Indonesia yang mempunyai wilayah luas dengan banyak Pulau. keliru satunya terjadi pada Bagan Benio.

Pada wilayah-wilayah kepulauan terutama wilayah terpencil yang jauh dari pusat kota sangat membutuhkan fasilitas penunjang kesehatan. Fasilitas kesehatan seperti rumah sakit maupun puskesmas masihlah sangat jauh dari kata layak bahkan tidak menutup kemungkinan untuk tidak adanya fasilitas kesehatan di wilayah tersebut. Sehingga pada kondisi-kondisi tertentu terutama kondisi darurat di mana pasien membutuhkan perawatan intensif harus dibawa ke tempat yang memiliki fasilitas kesehatan yang lebih memadai. Untuk daerah pedalaman yang dikelilingi oleh hutan dibutuhkan fasilitas penunjang kesehatan yang bisa

mengantar pasien menyebrangi sungai agar mendapatkan fasilitas serta penanganan yang lebih baik.

Dusun Bagan Benio memiliki 3 kampung, yakni Kampung Bagan Benio, Kampung Pulai Bungkuk, dan Kampung Bagan Belado, dimana ketiga kampung memiliki sebanyak lebih kurang 100 KK, dusun tersebut berada jauh dari daratan, dan memasuki ke daerah tersebut harus menempuh perjalanan yang amat jauh, dan melewati Sungai Siak. Dari Desa Tasik Serai, akan menempuh perjalanan lebih kurang selama dua jam untuk bisa menjajaki Dusun Bagan Benio dengan menggunakan sampan (bahasa orang sekitar) dan melewati Sungai Siak(Haryanto & Fitri, 2024).

Istilah motion sickness pada kapal yang dikenal juga dengan istilah mabuk laut adalah gejala sakit yang diakibatkan karena gerakan kapal yang mengakibatkan gejala fisik yang tidak nyaman yang ditandai dengan susah bernapas, pusing, mual, pucat dan muntah. Pada kasus tertentu yang parah, penumpang ataupun awak kapal harus dibawa ke rumah sakit (Santoso, 2015).

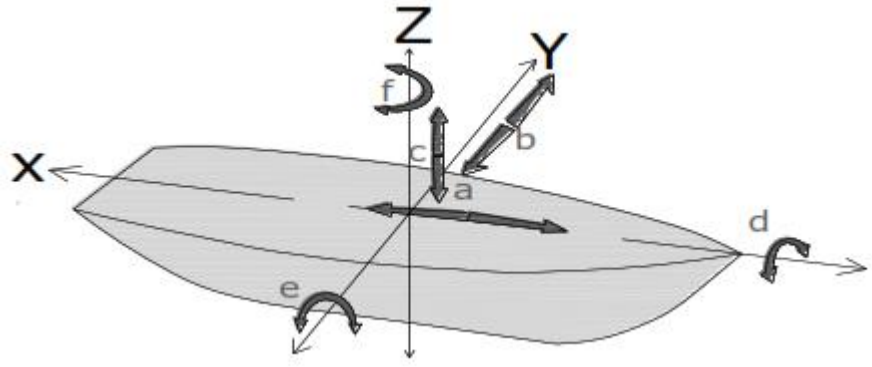
Mabuk laut terjadi akibat tidak sinkronnya informasi antara ketiga sistem pengatur tersebut. Dalam perjalanan di atas kapal laut, mata Anda tidak merasakan adanya gerakan/merasa tubuh tidak bergerak sama sekali karena pandangan Anda konstan dan tidak berubah. Namun, organ pada telinga dalam Anda (yang disebut sistem vestibular) dapat merasakan akselerasi, perhentian, maupun pergerakan kapal. Dengan kata lain, perbedaan informasi yang diperoleh antara mata dan sistem vestibular menyebabkan terjadinya mabuk laut(dr. Atika, 2016).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Olah Gerak Kapal

Pada dasarnya kapal yang berada diatas permukaan laut akan selalu memperoleh gaya external yang mengakibatkan kapal beranjak (ship moving). Gerakan kapal ini ditimbulkan adanya beberapa faktur luar terutama arah gelombang. untuk memperoleh perlakuan arah gelombang kapal maka kapal akan mengalami 2 jenis gerakan yaitu:

a. Gerakan rotasi kapal, yakni merupakan gerakan putaran kapal yang meliputi
   - Rolling
   - Pitching
   - Yawing
b. Gerakan Linier, yaitu gerakan lurus beraturan dengan arah sumbunya meliputi
   - Surging
   - Swaying
   - Heaving



Gambar 1. macam-macam gerak kapal bedarkan sumbunya

2.2 Response Amplitude Operator RAO

RAO atau yang diklaim juga sebagai Transfer Function ialah fungsi respon struktur akibat beban gelombang yg tentang struktur lepas pantai pada frekuensi eksklusif. RAO dianggap menjadi Transfer Function sebab RAO ialah alat untuk mentransfer beban luar (gelombang) dalam bentuk respon di suatu struktur.amplitudo respon terhadap amplitude gelombang. bisa dinyatakan menggunakan bentuk matematis yaitu (ζrespon / ζgelombang). Amplitudo respon bisa berupa gerakan, tegangan, juga getaran. RAO juga dianggap sebagai Transfer Function sebab RAO merupakan indera untuk mentransfer beban luar (gelombang) dalam bentuk respon pada suatu struktur(Chakrabarti & K, 1987). bila model rancangan sudah dinyatakan layak buat dinilai, selanjutnya dilakukan Analisa dalam frequency domain. keliru satu metode yang digunakan buat perhitungan olah gerak kapal ialah metode Frequency Domain Methode / Strip Theory. hasil perhitungan ini dapat terdiri berasal beberapa atau keseluruhan unit, meliputi :

a. Gerakan kapal yaitu heaving, pitching, rolling. Didefinisikan atas amplitude, velocity, acceleration yang mengakibatkan deck wetness.
b. Hambatan (added resistance) yang timbul akibat pengaruh gelombang dan arah masuk gelombang (wave heading).
c. Gaya dinamis yang bekerja pada kapal.
d. Nilai MSI (Motion Sickness of Incident) pada beberapa lokasi pantauan.
e. Struktural respon (RAOs) pada tiap gerakan kapal

Analisa frequency domain dilakukan buat mencari RAO dari kapal yang di rancang dengan menggunakan persamaan motilitas yg dinyatakan pada nilai Response Amplitude Operator (RAO) dihitung menggunakan mengikuti konsep persamaan dibawah ini.

$$RAO = \frac{Xp\ (\omega)}{\eta(\omega)} \qquad (1)$$

Dimana
Xp(w) = Adalah amplitudo gerak kapal
H(w) = Adalah gelombang inciden

3. METODELOGI PENELITIAN

Adapun metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Sebagai berikut :

3.1 Pembuatan Model

Pembuatan model kapal dengan mengunakan software maxsurf modeler dengan ukuran panjang kapal 7,5 m, Lebar 2 m, Tinggi kapal 1 m, Sarat kapal 0.3 m dengan kecepatan kapal 30 Knot(Purwoko et al., 2024).

3.2 Analisa Seakeping

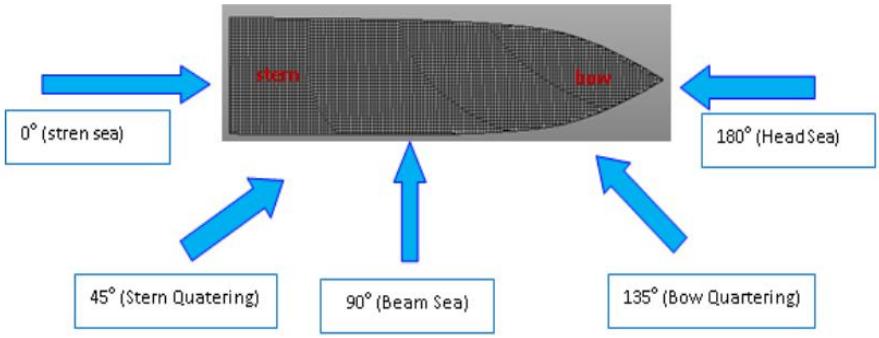
Kapal Ambulan Air beroperasi untuk mengantarkan dan menjemput pasien. Dalam pengolahan analisa teknis, olah motilitas akan dilakukan di saat kapal diam (V= 0 knot) dan pula di keadaan beroperasi (perkiraan kecepatan penuh, V = 30 knot). Arah datangnya gelombang akan menyebabkan imbas terhadap sudut heading (μ), yaitu sudut antara arah datang gelombang (wave travel) serta arah laju kapal. buat menghitung respon motilitas kapal terlebih dahulu ditentukan properties perairan(Purwoko et al., 2023). Perairan Sungai Bagan Benio diasumsikan mempunyai data ciri perairan menjadi berikut, buat penentuan tinggi serta periode gelombang mengacu di ketentuan wacana sea state yang terdapat pada World Meteorological Organisation (WMO) 2002 menyetujui kode standart sea state, maka daerah perairan Riau memiliki rentang antara 1.45 detik s.d

16.45 detik dan rentang Hs antara 0.1 m s.d dua,5 m tergolong pada Sea State 1 – 4 m buat detail bisa ditinjau Tabel 1 berikut:

Tabel 1
Data asumsi karakteristik gelombang

Sea State Code	Significan Wave Haight	Decription	Priode (s)
	Range (m)		
0	0	Calm (glassy)	10
1	0,0-0,1	Calm (glassy)	11
2	0.1-0.5	Smooth (wavelest)	12
3	0.5-1.25	Sligth	13
4	1.25-2.5	Moderet	14
5	2.5-4.0	Rough	5
6	4.0-6.0	Very Rough	6
7	6.0-9.0	High	7
8	9.0-14.0	Very High	8
9	Over 14.0	Phenomenal	9

Kecepatan maju kapal ternyata mempunyai pengaruh terhadap kemampuan olah gerak kapal. Hal ini ditunjukkan sang beberapa Grafik RAO terhadap fungsi frekuensi, pada mana sebaran nilai RAO berubah waktu kecepatan kapal berubah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan(Engineering et al., 2001) yang menganalisa seakeeping berasal benda dengan kecepatan maju.



Gambar 2. Orientasi Sudut Datang Gelombang

Metode yg sering digunakan untuk membuat perhitungan olah gerak kapal adalah metode Frequency Domain Methode / Strip Theory. output perhitungan ini yang mampu direspon leh kapal berupa rolling, heaving, pitching. Respon dari gerakan kapal ini meliputi(Purwoko et al., 2023):

1. Gerakan kapal yaitu heaving, pitching, rolling. Didefinisikan atas amplitude, velocity, acceleration yang mengakibatkan deck wetness.
2. added resistance (Hambatan) yang timbul akibat dari adanya pengaruh gelombang serta arah masuk gelombang (wave heading).

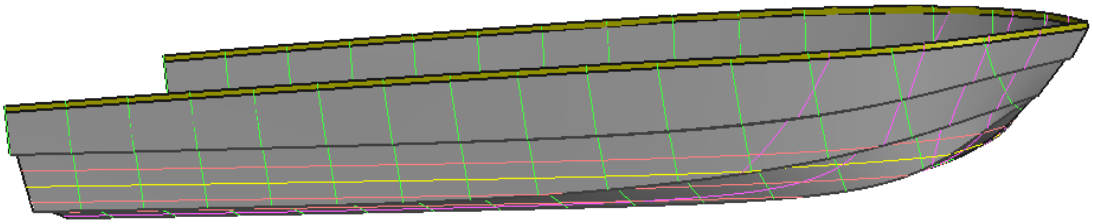
3. Gaya dinamis yang bekerja di kapal.

Untuk mengalisa model deasin kapal terhadapa gerakan- gerakan diatas makan akan mengunakan sofware maxsuft motion .

4. HASIL PENELITIAN

4.1 Desan Kapal Ambulan Air

Sebelum melakukan analisa MSI maka terlebih dahulu kita harus membuat model 3d kapal menggunakan software maxsurf academic agar bisa melakukan simulasi pada model kapal bentuk model kapal ambulan air bisa di lihat pada gambar 2.



Gambar 3. Model 3D Ambulan Air

Dari hasil pemodelan kapal maka di dapatkan hasil berupa hydrostatic yang di jalankan pada softwere maxsurf didapatkan nilai volume dispacment Ambulan Air.

Tabel 2. Hydrostatic Properties

No	Measurment	Value	Unit
1	Dicpalcment	2,47	ton
2	Volume Dicpalcment	2,413	m^3
3	sarat	0,3	m
4	Cb	0,6	
5	KB	0,1	m

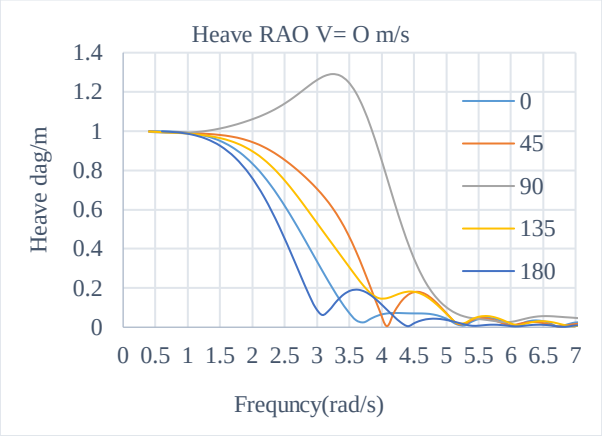
Evaluasi karakterstik akan dilakukan menggunakan program Maxsurf-Motion. Untuk mengoperasikan program maxsuft, input data harus dipersiapkan terlebih dahulu. Beberapa input data secara umum paparkan pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Input data pada maxsurf

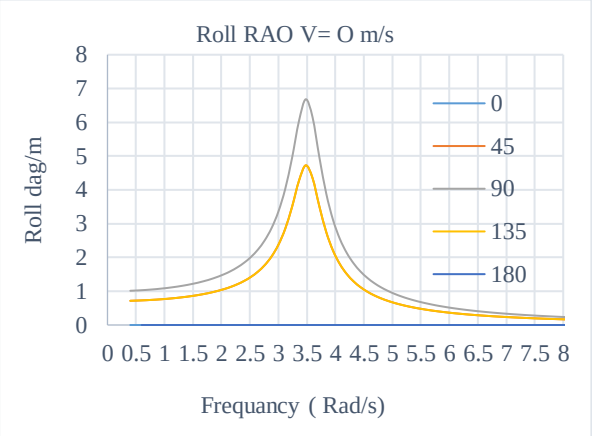
No	Item	Nilai
1	Drat	0,3 m
2	Nuber off map section	90
3	Vesel Type	Monohull
4	Specktra	JOWSWAP
5	metode	Strip theory
6	Damping faktor	0,075

4.2 Respon Olah Gerak Kapal

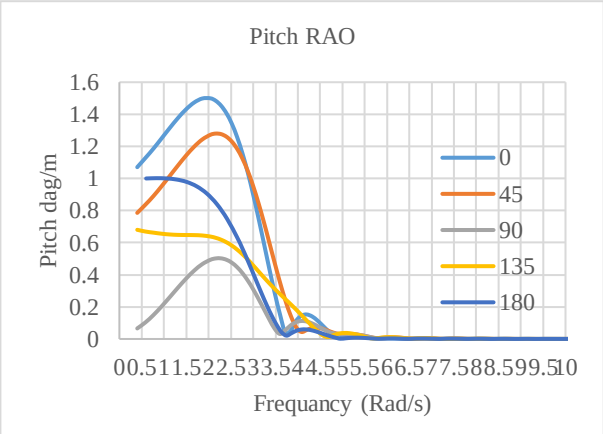
Setelah mengetahui informasi-informasi mengenai input data diatas, masing – masing model kapal akan dilakukan uji olah gerak dengan menggunakan software Maxsurf mottions. Output yang dihasilkan bisa disimpulkan dengan beberapa perbandingan variabel frekuensi, amplitudo gerakan, kecepatan dan heading. Sebagai salah satu output dari RAO untuk tiap station diambil salah satu tabel RAO pada model pada kecepatan 0, 15 dan 30 Knot dan heading angle , 0^0, 45^0, 90^0, 135^0 dan 180^0.



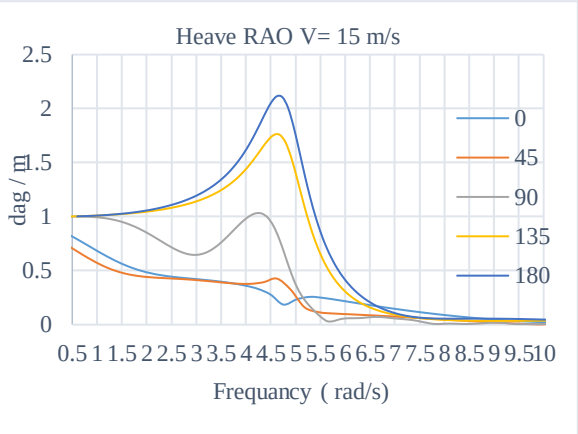
Gambar 4. Heave RAO Vs= 0 Knots



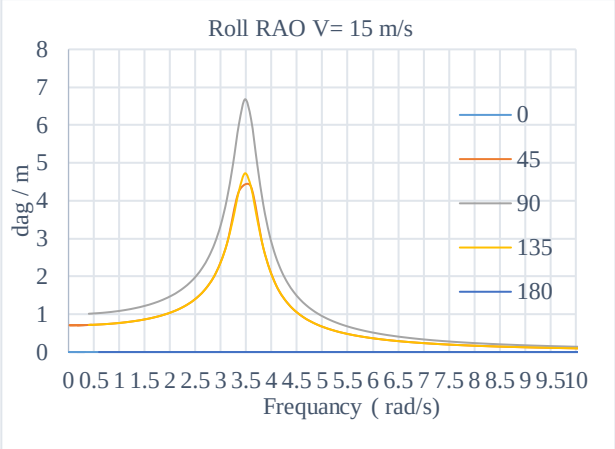
Gambar 5. Roll RAO Vs= 0 Knots



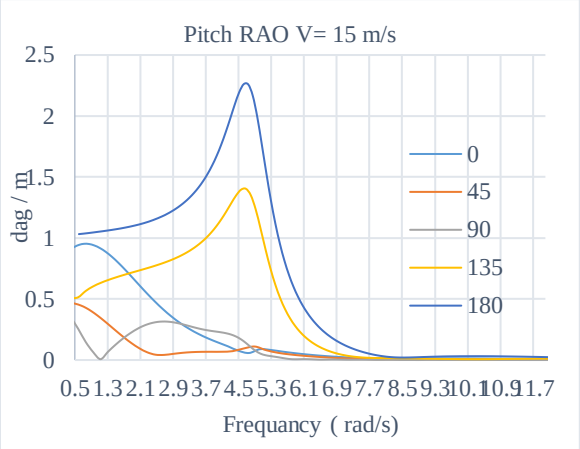
Gambar 6. Pitch RAO Vs= 0 Knots



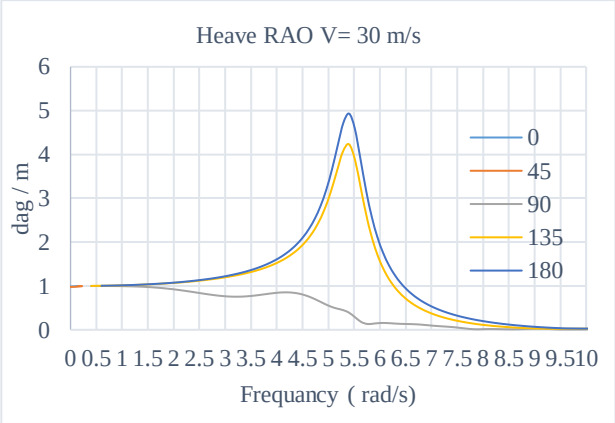
Gambar 7. Heave RAO Vs= 15 Knots



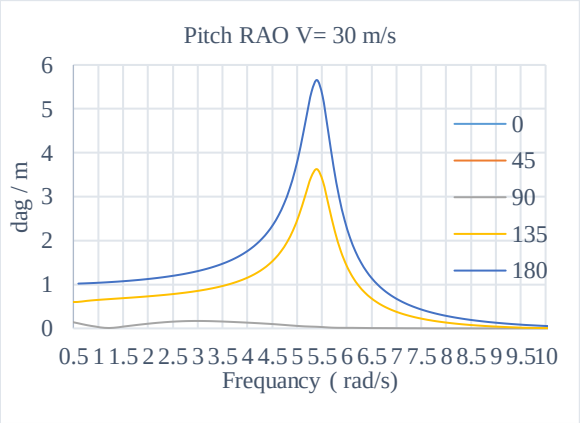
Gambar 8. Roll RAO Vs= 15 Knots



Gambar 9. Pitch RAO Vs= 15 Knots



Gambar 10. Heave RAO Vs= 30 Knots



Gambar 11. Pitch RAO Vs= 30 Knots

Dari gambar 4 sampai dengan gambar 11 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai frekuensi natural pada model kapal Ambulan air ini dengan kecepatan kapal dari 0, 15 dan 30 knot maka untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel. 4 Nilai Amplitudo maksiumum model

Item	Wave Heading	Kapal Ambulan Air		
		0 m/s	15 m/s	30 m/s
Heave	0	0.99	0.4	7.1
	45	0.99	0.4	5.8
	90	1.23	1.02	1.07
	135	0.99	1.75	4.2
	180	0.99	2.1	4.9
Roll	0	0	0	0
	45	0	4.43	0
	90	6.68	5.68	4.68

	135	4.72	3.72	2.72
	180	0	0	0
Pitch	0	1.4	0.9	3.7
	45	1.2	0.5	1.72
	90	0.5	0.25	0.1
	135	0.68	1.4	3.62
	180	1.02	2.26	5.65

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Karakter gerak kapal ambulan air pada gelombang regular dipengaruhi oleh kecepatan, arah gelombang. Hasil analisis RAO model Desain kapal ambulan air adalah sebagai berikut:

a. Untuk gerak heave terjadi kenaikan nilai gerakan seiring dengan bertambahnya kecepatan kapal. Nilai gerakan heave maksimum terjadi pada saat kecepatan 30 m/s kondisi sudut datang gelombang 0° dengan nilai RAO sebesar 71 m/m pada frekuensi 5.4 rad/s.
b. Terjadi penurunan nilai gerakan roll seiring dengan bertambahnya kecepatan kapal. Nilai roll maksimum terjadi sudut datang gelombang 90° dengan nilai RAO 6.68 deg/m pada frekuensi 0,95 rad/s, sedangkan nilai rata-rata roll kapal terlihat cukup bagus karena berpengaruh dari bentuk lambung kapal.
c. Untuk gerak pith terjadi kenaikan nilai gerakan seiring dengan bertambahnya kecepatan kapal Nilai pith maksimum terjadi pada kecepatan kapal 30 m/s arah gelombang 180^{o} dengan nilai RAO 5,6 deg/m pada frekuensi 1.0 rad/s.

6. DAFTAR PUSTAKA

Chakrabarti, & K, S. (1987). *Hydrodynamics of Offshore Structures*.

dr. Atika. (2016). *Alasanya Mengapa Bisa Mabuk Laut*. Klik Dokter. https://www.klikdokter.com/gaya-hidup/sehat-bugar/ini-alasanya-mengapa-bisa-mabuk-laut

Engineering, A., Janeiro, R. De, Clauss, F., Stutz, K., & Mechanics, A. (2001). *Time-domain analysis of floating bodies with forward speed*.

Haryanto, R., & Fitri, M. (2024). *Pemberdayaan masyarakat melayu melalui pengelolaan ikan di dusun bagan benio desa tasik serai kabupaten bengkalis provinsi riau*. *7*.

Purwoko, M. S., Nurhasanah, & Ikhsan, M. (2023). *ANALISA PEFORMA OLAH GERAK KAPAL POLBENG II Politenik Negeri Bengkalis , Bengkalis , Indonesia E-mail : * m.sidikpurwoko@polbeng.ac.id Penggunaan kapal cepat khusunya jenis lambung tunggal (mono hull) belakangan ini mulai marak digunakan pada Indonesia*. *9*(1), 950–957.

Purwoko, M. S., Nurhasanah, & Ikhsan, M. (2024). Design of Bagan Benio Ambulance Air Ship for Health Service Facilities and Emergency. *Icast*.

Santoso, M. (2015). *ANALISIS PREDIKSI MOTION SICKNESS INCIDENCE (MSI) PADA KAPAL CATAMARAN 1000 GT DALAM TAHAP DESAIN AWAL (INITIAL DESIGN)*. *12*(1), 42–49.