

ANALISIS *RESPONSE AMPLITUDE OPERATOR* KAPAL IKAN MENGGUNAKAN *DIHEDRAL BULBOUS BOW* DENGAN VARIASI *RETRACTABLE BOW FOIL*

Dek Angel Cinta Risqi Saputri

ABSTRAK

Sektor perikanan merupakan elemen vital dalam ekonomi maritim, namun operasional kapal ikan seringkali terkendala oleh masalah stabilitas akibat osilasi gelombang yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas modifikasi *bow foil* tipe *retractable* dalam mereduksi nilai *Response Amplitude Operator* (RAO) pada kapal ikan dengan menggunakan kombinasi *dihedral bulbous bow*. Analisis difokuskan pada perbandingan performa antara kapal *baseline* dengan variasi profil NACA 0010 dan NACA 0015 untuk mengevaluasi kemampuan peredaman pada mode gerakan rotasi (*Roll*, *Pitch*, *Yaw*) dan translasi (*Surge*, *Sway*, *Heave*) di kondisi *following seas* (0°) dan *beam seas* (90°). Metode penelitian dilakukan melalui simulasi numerik pada rentang frekuensi gelombang 2,24 hingga 5,24 rad/s untuk mengidentifikasi karakteristik *respons* dinamis kapal. Hasil analisis menunjukkan bahwa profil NACA 0015 merupakan konfigurasi paling optimal untuk mereduksi gerakan rotasi, dengan kemampuan penurunan RAO rata-rata mencapai 71,9% pada mode *Roll* dan 97,4% pada mode *Yaw* pada kondisi *beam seas*. Namun, untuk aspek stabilitas translasi, profil NACA 0010 terbukti lebih unggul karena memiliki karakteristik redaman yang lebih stabil dan konsisten di berbagai frekuensi, dengan reduksi gerakan *Heave* hingga 35,1% serta *Surge* sebesar 40,6%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemilihan profil *bow foil* harus didasarkan pada prioritas operasional kapal di mana NACA 0015 direkomendasikan untuk stabilitas arah dan olengan ekstrem, sementara NACA 0010 lebih disarankan untuk menjaga kenyamanan vertikal dan longitudinal kapal. Temuan ini memberikan kontribusi penting bagi desain kapal ikan yang lebih aman dan efisien dalam menghadapi kondisi laut yang moderat hingga ekstrem.

Kata Kunci: *Response Amplitude Operator*, *Dihedral Bulbous Bow*, *Retractable Bow Foil*, Stabilitas Kapal Ikan.

**ANALYSIS OF AMPLITUDE RESPONSE OF FISHING VESSELS USING
DIHEDRAL BULBOUS BOWS WITH VARIATIONS IN RETRACTABLE
BOW FOIL**

Dek Angel Cinta Risqi Saputri

ABSTRACT

The fisheries sector is a vital element of the maritime economy; however, fishing vessel operations are often hindered by stability issues caused by high wave oscillations. This study aims to analyze the effectiveness of a retractable bow foil modification in reducing the Response Amplitude Operator (RAO) values of a fishing vessel integrated with a dihedral bulbous bow. The analysis focuses on a performance comparison between the baseline vessel and variations using NACA 0010 and NACA 0015 profiles to evaluate damping capabilities in rotational modes (Roll, Pitch, Yaw) and translational modes (Surge, Sway, Heave) under following seas (0°) and beam seas (90°) conditions. The research methodology involves numerical simulations across a wave frequency range of 2.24 to 5.24 rad/s to identify the vessel's dynamic Response characteristics. The results indicate that the NACA 0015 profile is the most optimal configuration for reducing rotational motions, achieving an average RAO reduction of 71.9% in Roll mode and 97.4% in Yaw mode under beam seas conditions. Conversely, for translational stability, the NACA 0010 profile proves superior due to its more stable and consistent damping characteristics across various frequencies, reducing Heave and Surge motions by up to 35.1% and 40.6%, respectively. This study concludes that the selection of a bow foil profile should be based on the vessel's operational priorities; NACA 0015 is recommended for directional stability and extreme rolling, while NACA 0010 is suggested for maintaining vertical and longitudinal comfort. These findings provide a significant contribution to the design of safer and more efficient fishing vessels for navigating moderate to extreme sea conditions.

Keywords: Response Amplitude Operator, Dihedral Bulbous Bow, Retractable Bow Foil, Fishing Vessel Stability.