

ABSTRAK

Pengoperasian kapal di Sungai Musi memerlukan perhatian terhadap jarak antara dasar sungai dan badan kapal. Navigasi di perairan dangkal membutuhkan perhatian khusus karena jarak yang tersisa tidak selalu besar, terutama saat kapal bermuatan penuh. Berlayarnya kapal di perairan dangkal dapat meningkatkan hambatan dan menyebabkan efek squat yang berdampak negatif, seperti risiko kapal grounding atau kandas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis resistance kapal PSV dengan desain haluan bulbous bow di perairan dangkal menggunakan simulasi CFD.

Analisis resistance kapal dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak CFD berbasis metode Reynolds-Averaged Navier-Stokes Equation (RANSE). Penelitian ini difokuskan pada evaluasi hambatan dalam tiga kedalaman, yaitu 77,2 m, 38,6 m untuk perairan dalam, dan 0,5 m untuk perairan dangkal. Selain itu, simulasi dilakukan pada enam variasi kecepatan, yakni 8,5 knot, 10,5 knot, 12,5 knot, 14,5 knot, 16,5 knot, dan 18,5 knot. Analisis squat juga dilakukan untuk menentukan kedalaman minimal yang aman agar tidak terjadi efek squat.

Hasil simulasi CFD menunjukkan bahwa kapal berlayar pada kedalaman 0,5 m mengalami hambatan yang lebih besar dibandingkan dengan kedalaman 77,2 m dan 38,6 m pada setiap kecepatan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin dekat dengan permukaan air, hambatan yang dihasilkan oleh kapal cenderung lebih tinggi. Kedalaman yang masih aman dari efek squat terjadi pada kedalaman 38,6 m dan 77,2 m, sedangkan perairan dangkal pada kedalaman 0,5 m berpotensi menyebabkan efek squat dan risiko grounding kapal.

Kata kunci : PSV, CFD, Hambatan Kapal, Perairan Dangkal, Efek Squat

ABSTRACT

Operating ships on the Musi River required attention to the distance between the riverbed and the ship's hull. Special attention in shallow waters was demanded as the remaining clearance was not always ample, especially when ships were fully laden. Increased resistance and negative effects, such as the risk of ship grounding, were caused by ships being navigated in shallow waters. This research aimed to analyze the resistance of PSV ships with a bulbous bow design in shallow waters using CFD simulations.

Ship resistance analysis was conducted using CFD software based on the Reynolds-Averaged Navier-Stokes Equation (RANSE) method. This study focused on evaluating resistance at three depths: 77.2 m, 38.6 m for deep waters, and 0.5 m for shallow waters. Additionally, simulations were performed at six speed variations: 8.5 knots, 10.5 knots, 12.5 knots, 14.5 knots, 16.5 knots, and 18.5 knots. Squat analysis was also conducted to determine the minimum safe depth to avoid squat effects.

The CFD simulation results indicated that ships sailing at a depth of 0.5 m experienced greater resistance compared to depths of 77.2 m and 38.6 m at each speed. It was suggested that the closer the ship was to the water surface, the higher the resistance it encountered. The depth still safe from squat effects occurred at depths of 38.6 m and 77.2 m, while shallow waters at a depth of 0.5 m potentially caused squat effects and the risk of ship grounding.

Key word: PSV, Computational Fluid Dynamics (CFD), Ship Resistance, Shallow Water, Squat Effect