

ANALISIS PENGARUH PERAIRAN TERBATAS TERHADAP *SWAY FORCE* DAN *YAW MOMENT* PADA KAPAL

Rico Putranto

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengaruh perairan terbatas terhadap gaya samping (*sway force*) dan momen belok (*yaw moment*) pada kapal akibat fenomena *bank effect*, menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Studi kasus dilakukan pada model kapal KRISO Container Ship (KCS) skala 1:40 dengan variasi kecepatan, kedalaman air (1.3T dan 1.6T), serta sudut drift 2° hingga 10°. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kondisi perairan terbatas, terutama pada kedalaman dangkal dan jarak kapal dengan dinding kanal yang dekat, memperkuat *bank effect* yang menyebabkan peningkatan signifikan pada *sway force* dan *yaw moment*. Fenomena ini terjadi akibat ketidakseimbangan tekanan di sekitar lambung kapal, terutama di sisi yang lebih dekat dengan dinding kanal, akibat penyempitan ruang aliran yang mempercepat fluida. Semakin besar sudut drift dan semakin tinggi kecepatan kapal, semakin besar pula gaya lateral dan momen belok yang dihasilkan. Kedangkalan air memperparah *bank effect* karena percepatan aliran di bawah kapal lebih ekstrem. Temuan ini menegaskan bahwa navigasi di perairan sempit dan dangkal meningkatkan risiko penyimpangan jalur kapal akibat pengaruh *bank effect*. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan penting dalam perencanaan manuver kapal dan desain rute navigasi di perairan terbatas.

Kata kunci: perairan terbatas, *sway force*, *yaw moment*, CFD, *bank effect*.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF RESTRICTED WATERS ON SWAY FORCE AND YAW MOMENT ACTING ON A SHIP

Rico Putranto

ABSTRACT

This study analyzes the influence of restricted waters on sway force and yaw moment acting on a ship due to the bank effect, using Computational Fluid Dynamics (CFD). The case study was conducted on a 1:40 scale KRISO Container Ship (KCS) model with variations in speed, water depth (1.3T and 1.6T), and drift angles from 2° to 10°. Simulation results show that restricted water conditions, particularly shallow depths and the ship's proximity to canal walls, significantly intensify the bank effect, leading to increased sway force and yaw moment. This phenomenon occurs due to a pressure imbalance around the ship's hull, especially on the side closer to the canal wall, caused by flow constriction that accelerates the surrounding water. Larger drift angles and higher ship speeds further amplify the generated lateral force and yaw moment. Shallow water conditions exacerbate the bank effect due to more extreme flow acceleration beneath the hull. These findings confirm that navigating in narrow and shallow waterways increases the risk of course deviation caused by bank effect. Therefore, the results of this study are expected to serve as a useful reference in planning ship maneuvering and designing safer navigation routes in restricted waters.

Keywords: *restricted waters, sway force, yaw moment, CFD, bank effect.*