

Pelabuhan merupakan infrastruktur penting dalam mendukung aktivitas ekonomi, baik di tingkat nasional, maupun global. Salah satu permasalahan yang sering muncul dalam operasional pelabuhan adalah pendangkalan kolam putar akibat transpor sedimentasi yang disebabkan oleh arus sungai dan gelombang, pasang surut gelombang, serta gelombang laut. Salah satu lokasi yang terdampak, yaitu Dermaga TUKS UPP Cilacap PT Pupuk Sriwidjaja yang terletak di muara sungai. Selain itu, juga terindikasi terdampak proyek perpanjangan Pelabuhan Tanjung Intan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola arus dan sedimentasi di sekitar dermaga dengan menggunakan pemodelan numerik aplikasi Delft3D dalam periode satu tahun untuk dapat melihat perilaku pola sedimen yang terjadi. Pemodelan dilakukan dengan mempertimbangkan tiga komponen utama pembangkit berupa sumber pasang surut gelombang, gelombang, dan debit sungai yang berasal dari Kali Donan. Dua skema pemodelan diterapkan untuk membandingkan dan memastikan pengaruh perpanjangan Pelabuhan Tanjung Intan. Validasi terhadap hasil pemodelan pasang surut diperoleh nilai RMSE sebesar 0,274 dan nilai eror sebesar 0,488%. Kedua nilai tersebut menunjukkan bahwa model cukup akurat untuk dapat digunakan dalam analisis selanjutnya.

Hasil dari pemodelan menunjukkan bahwa arah dan kecepatan arus berada sekitar 0,2 hingga 0,5 m/d dengan dominasi sedimen berupa pasir yang diperoleh dari pengujian laboratorium. Perpanjangan Pelabuhan Tanjung Intan terlihat memberikan dampak terhadap peningkatan pendangkalan di area kolam dermaga dengan menyebabkan terjadinya pendangkalan sebesar 0,02 hingga 0,072 meter per tahun. Hal tersebut diperparah oleh arah dan besar kecepatan arus yang menjadi mengecil di antara area dermaga dengan pelabuhan. Berdasarkan hasil analisis, direkomendasikan strategi penanganan berupa pembangunan *underwater sill*, *redesign layout* dan struktur dermaga, serta pelaksanaan pengerukan secara berkala untuk meminimalkan dampak sedimentasi dengan tetap mempertimbangkan pola arus yang terjadi di sekitar dermaga.

Kata kunci: Sedimentasi, pelabuhan, pemodelan numerik, Delft3D, dan pendangkalan.

ABSTRACT

Ports are critical infrastructure in supporting economic activities at both national and global levels. One of the common problems in port operations is the siltation of turning basins due to sediment transport caused by river currents, tidal flows, and ocean waves. One of the affected locations is the TUKS UPP Cilacap PT Pupuk Sriwidjaja pier, which is situated at river estuary. The site is also indicated to be influenced by the Port of Tanjung Intan extension project.

This research aims to analyze the flow and sedimentation patterns around the pier using Delft3D numerical modelling over a one year period to observe sediment behavior. The modelling considered three main forcing components: tidal boundary conditions, waves, and river discharge from Kali Donan. Two modelling schemes were applied to compare and verify the impact of the port of Tanjung Intan extension. Validation of the tidal modelling results yielded an RMSE value of 0,274 and an error value of 0,488%, indicating that the model is sufficiently accurate for use in further analysis.

The modelling results show that current velocities range from approximately 0,2 to 0,5 m/s, with sediment predominantly consisting of sand as identified through laboratory testing. The extension of the port of Tanjung Intan appears to increase siltation in the dock basin, causing an annual sedimentation rate of 0,02 to 0,072 meter per year. This effect is exacerbated by reduced current velocity between the dock area and the port. Based on analysis results, mitigation strategies are recommended, including the construction of an underwater sill, redesigning the dock layout and structure, and implementing regular dredging to minimize sedimentation impact while taking into account the prevailing current patterns around the pier.

Keywords: *Sedimentation, port, numerical modelling, Delft3D, and silting.*