

INTISARI

Pelabuhan Perikanan Tanjung Adikarto merupakan pelabuhan yang terletak di area Pantai Glagah yang terhubung dengan Muara Sungai Serang. Pelabuhan ini mengalami permasalahan berupa terhentinya operasional akibat dari gelombang ekstrem yang belum tereduksi dengan baik. Penyebab dari permasalahan ini adalah bentuk dari *breakwater* pelabuhan tersebut yang memiliki bentuk mengarah kepada laut bebas. Gelombang ekstrem ini dapat membahayakan keselamatan pelayaran di area *breakwater* tersebut apabila tidak direduksi dengan baik. Selain dari permasalahan gelombang ekstrem, pelabuhan ini berhenti beroperasi karena adanya pendangkalan di area muara Sungai Serang. Aliran Sungai Serang ini dapat berpotensi membawa sedimentasi yang dapat menyebabkan pendangkalan. Oleh karena itu, diperlukan skenario bentuk *breakwater* yang dapat mereduksi gelombang ekstrem dengan mempertimbangkan aliran debit Sungai Serang.

Data yang digunakan adalah data batimetri dan topografi dari BATNAS dan DEMNAS, data pasang surut selama 29 piantan, data gelombang selama 10 tahun yang diprediksi selama 100 tahun, data angin selama 10 tahun, dan data debit air yang diambil dari penelitian terdahulu. Analisis dilakukan dengan pemodelan numerik musim barat dan musim timur untuk membandingkan nilai reduksi gelombang yang dihasilkan dari perubahan bentuk *breakwater* dan perubahan variasi nilai debit air. Pemodelan diawali dengan pemodelan numerik gelombang untuk kondisi *breakwater* awal. Model awal ini digunakan sebagai validasi dan kontrol kualitas parameter pemodelan numerik gelombang. Adapun data pembanding yang digunakan sebagai validasi adalah tinggi gelombang signifikan data satelit altimetri Sentinel-3A. Skenario *breakwater* dibuat menjadi empat skenario dengan spesifikasi: skenario I mengikuti bentuk yang ada pada penelitian sebelumnya sebagai acuan nilai reduksi gelombang, skenario II merupakan perpanjangan lengan timur yang mengarah ke barat sejajar dengan garis pantai; skenario III merupakan perpanjangan lengan barat mengarah ke timur sejajar dengan garis pantai; dan skenario IV merupakan perpanjangan lengan barat mengarah ke tenggara. Kemudian hasil perhitungan reduksi gelombang pada masing-masing skenario dianalisis untuk mendapatkan skenario *breakwater* terbaik hingga terburuk pada dua kondisi musim. Hasil dari penentuan skenario terbaik dan terburuk tersebut digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh variasi debit air Sungai Serang terhadap gelombang tereduksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skenario II merupakan skenario yang paling baik untuk mereduksi gelombang. Besar reduksi yang dihasilkan jauh lebih besar dari kondisi *breakwater* kondisi awal, yaitu 61,23%. Kemudian analisis juga menghasilkan skenario terburuk, yaitu skenario IV dengan nilai reduksi gelombang rata-rata sebesar 25,97%. Berdasarkan skenario terbaik dan terburuk, dihasilkan analisis pengaruh variasi debit Sungai Serang terhadap gelombang tereduksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa aliran Sungai Serang memiliki pengaruh reduksi pada saat gelombang tidak signifikan berinteraksi dengan debit sungai. Sedangkan pada saat gelombang signifikan berinteraksi secara langsung dengan debit sungai, terjadi kenaikan tinggi gelombang pada area dalam *breakwater*.

Kata kunci: gelombang ekstrem, *breakwater*, aliran sungai, reduksi gelombang, pemodelan numerik

ABSTRACT

Tanjung Adikarto Fishery Port is situated in the Glagah Beach area, and it's connected to the Serang River estuary, facing operational disruptions due to extreme waves. This problem is caused by the port's breakwater design, which is exposed to the open sea. These extreme waves can endanger navigational safety in the breakwater area if not properly reduced. In addition to the extreme wave issues, the port's operation is also halted by siltation at the mouth of the Serang River. The flow from the Serang River can potentially carry sediments, which may cause this siltation. Therefore, a breakwater design scenario is required that can reduce extreme waves while considering the discharge of the Serang River.

The data used in this study include bathymetry and topography data from BATNAS and DEMNAS, 29-day tidal cycles, 10-year wave data extrapolated to a 100-year, 10-year wind data, and river discharge data from previous research. The analysis is conducted using numerical modeling for the west and east monsoon seasons to compare the value of wave reduction resulting from changes in the breakwater's shape and variations in water discharge values. Modeling begins with numerical wave modeling for the initial breakwater condition. This initial model is used as validation and quality control of the numerical wave modeling parameters. The comparative data used for validation is the significant wave height data from the Sentinel-3A altimetry satellite. The breakwater scenario is made into four scenarios with the following specifications: scenario I follows the shape in previous research as a reference for wave reduction values, scenario II is an extension of the east arm facing west parallel to the shoreline; scenario III is an extension of the west arm facing east parallel to the shore line; and scenario IV is an extension of the west arm facing southeast. Then the results of wave reduction calculations in each scenario are analyzed to get the best to worst breakwater scenarios in the two seasonal conditions. The results of determining the best and worst scenarios are used to identify the effect of variations in the Serang River discharge on the reduced waves.

The result of the research showed that scenario II is the best scenario for reducing waves. The amount of reduction produced is much greater than the initial breakwater condition, which is 61.23%. In contrast, Scenario IV is identified as the least effective, with an average wave reduction of only 25.97%. Using both the best and worst-case scenarios as a basis, the study further examined how variations in the Serang River's discharge affect wave reduction. The results suggest that the river's flow contributes to wave damping only when there is direct interaction between the insignificant waves and the river discharge. However, when significant wave energy directly interacts with the river discharge, wave height tends to increase within the inner area of the breakwater.

Keywords: *extreme waves, breakwater, river flow, wave reduction, numerical modelling*