

**ANALISI PENGARUH MANGROVE DAN SUBMERGED
BREAKWATER TERHADAP REDUKSI GELOMBANG DAN OLAH
GERAK KAPAL DENGAN METODE SMOOTHED PARTICLE
HYDRODYNAMIC (SPH)**

Oleh : Shafly Dwi Aprilian

Departemen : S1 Teknik Perkapalan

Dosen Pembimbing : 1. Andi Trimulyono

2. Berlian Arswendo Adietya

ABSTRAK

Penelitian ini melatarbelakangi kawasan pesisir yang rentan terhadap ancaman hidrodinamika seperti abrasi dan gelombang besar, yang memicu erosi pantai serta mengganggu stabilitas olah gerak kapal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi dan menganalisis efektivitas konfigurasi pelindung pantai—baik tunggal maupun kombinasi vegetasi alami (mangrove) dan struktur buatan (submerged breakwater)—dalam mereduksi energi transmisi gelombang dan pengaruhnya terhadap karakteristik olah gerak kapal. Metode yang digunakan adalah Computational Fluid Dynamics (CFD) berbasis Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) dengan perangkat lunak DualSPHysics, Blender, dan Paraview. Simulasi dilakukan pada model kolam uji menggunakan gelombang reguler guna menguji kondisi tanpa pelindung, breakwater tunggal, mangrove tunggal, serta konfigurasi kombinasi antara mangrove dan breakwater, terhadap respons olah gerak kapal pada gerakan heaving, pitching, dan rolling. Hasil simulasi menunjukkan konfigurasi tanpa pelindung meneruskan hampir seluruh energi gelombang langsung ke kapal, sedangkan penerapan pelindung tunggal mampu mendisipasi sebagian energi gelombang. Efektivitas peredaman meningkat signifikan pada konfigurasi gabungan, di mana kombinasi mangrove dan breakwater mampu mereduksi energi transmisi gelombang secara maksimal yang ditandai penurunan nilai amplitudo. Reduksi energi gelombang ini secara langsung berhasil menurunkan respons amplitudo olah gerak kapal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi pelindung alami (mangrove) dan struktur buatan (submerged breakwater) jauh lebih efektif mereduksi energi transmisi gelombang dibandingkan sistem tunggal, sehingga pemilihan konfigurasi kombinasi yang tepat sangat esensial untuk menciptakan kondisi perairan tenang demi keselamatan aktivitas olah gerak kapal.

Kata Kunci: Mangrove, *Breakwater*, Olah Gerak Kapal, *Wave Attenuation*, SPH