

KINERJA HIDRODINAMIK DAN OPTIMASI STRUKTUR AMBANG DASAR PANTAI SEBAGAI PEREDAM ENERGI TSUNAMI

Oleh: Hermanto

Penelitian ini menyelidiki kinerja hidrodinamik berbagai dimensi struktur ambang dasar pantai berbentuk trapezium tak berongga dengan cara pengujian numeric. Penyelidikan ini difokuskan pada upaya penyerapan energy maksimum yang dapat terjadi akibat pemantulan gelombang, pecahnya gelombang, disintegrasi gelombang, difraksi dan disipasi energy gelombang sehubungan dengan interaksi gelombang soliter yang menyerupai tsunami dengan struktur ambang standard dan struktur ambang optimasi untuk menentukan efektifitas struktur dalam penerapan praktis.

Persamaan nonlinear Navier-Stokes telah digunakan untuk memodelkan proses fisika gelombang air dan diselesaikan secara numeric. Perangkat lunak komersial Flow-3D merupakan metoda CFD (Computational Fluid Dynamics) dari Flow Science, Inc., Santa Fe, NM yang disarankan pada metoda numeric untuk mensimulasikan berbagai dimensi struktur ambang yang mengalami kondisi tsunami di zona pantai. Hasil utama dari Flow-3D berupa riwayat-waktu amplitude gelombang dan kecepatan gelombang air untuk menghitung penyerapan energy gelombang dalam arah pantai oleh struktur ambang.

Hasil simulasi menunjukkan terjadinya reduksi energy gelombang yang cukup besar. yaitu sebesar 50% sampai dengan 75% energy gelombang teredam oleh struktur ambang — di mana tinggi relative struktur ($d_s/h = 0.6 - 0.8$), lebar relative struktur ($B/L = 1 - 3$) dan tinggi relative gelombang ($H/h = 0.3 - 0.6$). parameter terpenting adalah tinggi struktur (d_s), sedangkan parameter penting lainnya adalah lebar puncak struktur (B). hasil simulasi jga menunjukkan bahwa semakin besar amplitude gelombang-datang semakin efektif struktur meredam energy gelombang. Suatu teknik khusus herdasarkan dampak pemisahan aliran (flow separation) diunakan untuk mengoptimasi kinerja struktur ambang, dan teknik ini terbukti dapat memperbaiki kinerja struktur ambang dengan peningkatan efektifitas dan efisiensi struktur sampai mencapai 200%.

Kata kunci : Struktur Ambang, Peredaman Energi Gelombang, Optimasi, Persamaan Navier-Stokes, Rans, Flow3D