

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy

OPTIMISATION ON HYDRODYNAMIC PERFORMANCE OF TWIN PONTON FLOATING BREAKWATER

SHEIKH FAKHRURADZI BIN ABDULLAH

2019

Main Supervisor : Associate Professor Ir. Ahmad Fitriadhy, Ph.D.

Faculty/Institute : Faculty of Ocean Engineering Technology and Informatics

The lateral separation (S/D), net draft (d/h) and porosity (n) ratios of twin pontoon floating breakwater (TPFB) are the prominent factors to attenuate wave energy transmission which results in proportional reduction of sediment transport. In fact, a numerical investigation into obtaining an optimum ratio of each S/D , d/h and porosity on TPFB is inevitably required. To accommodate such demand, a numerical optimisation model of Genetic Algorithm (GA) is presented to assess the optimum S/D , d/h and porosity through primarily minimising wave transmission (K_t) and reflection coefficients (K_r) while maximising energy dissipation coefficient (K_d). Several parameters such as wavelengths as well S/D , d/h and porosity ratios including a set of optimisation criteria, have been taken into account in the simulation, where the optimum solution is then selected from various populations. In addition to the current GA simulation, the optimum result will be evaluated by the value of K_t , K_r and K_d coefficients. Meanwhile, it is then quantified by means of some amount of the reduction rate on sediment transport, in which it is visualised via Computational Fluid Dynamic approach. The results revealed that the GA simulation is effectively capable of determining global trade-offs between K_t , K_r and K_d . As compared to the existing model, K_t and K_r decreased to less than 0.3 and 0.4 respectively, whereas K_d increased up to 0.9 resulting to optimum hydrodynamics of TPFB indicated by further reduction in the gradient of bed load and suspended sediment concentration (5%-400%). Hence, a robust design concept of the present optimisation algorithm can serve as a useful coastal engineering tool to find the optimal floating breakwater.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu
sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Doktor Falsafah

PENGOPTIMUMAN PRESTASI HIDRODINAMIK PONTUN BERKEMBAR PEMECAH OMBAK TERAPUNG

SHEIKH FAKHRURADZI BIN ABDULLAH

2019

Penyelia Utama : Profesor Madya Ir. Ahmad Fitriadhy, Ph.D.

Fakulti/Institut : Fakulti Teknologi Kejuruteraan Kelautan dan Informatik

Pemisahan sisi (S/D), kedalaman (d/h) dan keliangan jaring (n) pontun berkembar pemecah ombak terapung (TPFB) adalah faktor penting untuk melemahkan gelombang penghantaran dan pantulan tenaga yang menyebabkan pengurangan berkadar pengangkutan sedimen. Malah, siasatan berangka bagi memperoleh nisbah optimum setiap S/D , d/h dan n pada TPFB adalah amat diperlukan. Untuk menampung permintaan itu, model pengoptimuman berangka algoritma genetik (GA) dibentangkan untuk menilai S/D , d/h dan n optima dengan meminimumkan pekali penghantaran gelombang (K_t) dan pekali pantulan (K_r), memaksimumkan pekali kehilangan tenaga (K_d). Beberapa parameter seperti panjang gelombang dan juga nisbah S/D , d/h dan n termasuk satu set kriteria pengoptimuman, telah diambil kira dalam simulasi, kemudiannya nilai optimum dipilih dari pelbagai populasi. Selain simulasi GA, keputusan yang optimum akan dinilai berdasarkan pekali K_t , K_r and K_d . Sementara itu, ia kemudiannya diukur melalui beberapa jumlah kadar pengurangan pengangkutan sedimen, yang digambarkan melalui pendekatan pengiraan dinamik cecair. Hasil kajian menunjukkan simulasi GA adalah berkesan dalam menentukan keseimbangan global antara K_t , K_r and K_d . Berbanding dengan model yang sedia ada, K_t dan K_r menurun kepada kurang daripada 0.3 dan 0.4 masing-masing, manakala K_d meningkat sehingga 0.9 terhasil kepada hidrodinamik optimum TPFB ditunjukkan oleh pengurangan selanjutnya dalam kecerunan beban dasar dan kepekatan sedimen tergantung (5%-400 %). Oleh itu, konsep reka bentuk yang teguh algoritma pengoptimuman ini boleh menjadi alat kejuruteraan pesisir pantai yang berguna untuk mencari pemecah ombak terapung yang optimum.