

INTISARI

Metode *Smoothed Particle Hydrodynamics* (SPH) merupakan salah satu metode numerik yang digunakan untuk menyimulasikan *free surface flow*. Secara komputasional metode SPH sangat kompleks karena banyaknya perhitungan properti suatu partikel berdasarkan interaksi dengan partikel-partikel terdekatnya. Untuk memenuhi kebutuhan komputasi yang kompleks, kode *open source DualSPHysics* dikembangkan oleh para ahli di bidang SPH. Pada penelitian ini dilakukan pemodelan tsunami dengan metode SPH menggunakan aplikasi *DualSPHysics*. Untuk menerjemahkan fenomena tsunami kedalam model numerik maka perlu diketahui parameter numerik yang tepat agar simulasi mendekati kondisi fisik di lapangan. Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter numerik yang tepat dalam pemodelan tsunami dengan metode SPH dengan menggunakan aplikasi *DualSPHysics*. Karakteristik dari tsunami dan bangunan yang dilaluinya didefinisikan pada file .XML yang kemudian secara numerik diproses oleh aplikasi *DualSPHysics*. Validasi hasil perhitungan numerik dilakukan dengan membandingkan gaya tsunami yang bekerja pada bangunan dengan *opening* dari hasil perhitungan *DualSPHysics* dengan data sekunder yang diperoleh dari eksperimen model fisik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran partikel (dp) merupakan parameter numerik yang signifikan dalam perhitungan *DualSPHysics*. Semakin kecil nilai dari dp maka ketelitian dari simulasi *DualSPHysics* semakin baik. Penentuan nilai dp harus memperhatikan panjang dari karakteristik terpendek dalam model (s). Berdasarkan simulasi yang sudah dilakukan, direkomendasikan nilai batas maksimum dari nilai dp/s sebesar $1/3,67$ untuk memperoleh hasil simulasi yang baik. Selain itu, simulasi menunjukkan adanya reduksi gaya yang bekerja pada bangunan akibat adanya *opening*. Namun kurva hubungan antara konfigurasi *opening* (n) dan koefisien reduksi gaya (δ) pada hasil simulasi menunjukkan simpangan yang besar terhadap hasil eksperimen pada bangunan dengan nilai n mendekati satu. Simulasi memberikan hasil yang baik pada rentang $n=0$ hingga $n=0,4$ dimana nilai δ mendekati data eksperimen.

Kata kunci: *DualSPHysics*, *free-surface flow*, gaya, SPH, tsunami

ABSTRACT

Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) is a numerical method that has been widely used to simulate free surface flow. Computationally, the SPH method is very complex because there are many calculations of particle's properties based on interactions with its neighbouring particles. To solve this problem, DualSPHysics was developed by experts in the SPH field. In this study, tsunami modeling was carried out using the SPH method using the DualSPHysics application. To transform tsunami phenomenon into a numerical model, it is necessary to know the exact numerical parameters so that the simulation represents the physical conditions in real life. Based on this, the purpose of this research is to find out the exact numerical parameter in tsunami modeling using the SPH method using the DualSPHysics application. The characteristics of the tsunami and buildings were defined in an .XML file which are then numerically processed by DualSPHysics. The validation of the numerical calculation results were carried out by comparing the tsunami force acting on the building with the opening from the DualSPHysics calculation results with secondary data obtained from physical model experiments. The results showed that particle size (dp) is a significant numerical parameter in the calculation of DualSPHysics. The smaller the value of dp , the better the accuracy of the DualSPHysics simulation. Determination of the value of dp must consider the length of the shortest characteristic in the model (s). Based on the simulation that has been done, it is recommended that the maximum limit value of the dp/s value is $1/3.67$ to obtain good simulation results. In addition, the simulation showed force reduction due to opening configuration (n) on the building. The simulation provided good results in the range of $n=0$ to $n=0.4$ where the results are close to the experimental data.

Keywords: DualSPHysics, force, free-surface flow, SPH, tsunami