

INTISARI

WEAKLY COMPRESSIBLE SMOOTHED PARTICLE HYDRODYNAMICS: ALIRAN FLUIDA PADA AIRFOIL NACA 0012

Oleh

HARMON PRAYOGI

17/422221/PPA/05531

Smoothed particle hydrodynamics (SPH) merupakan metode partikel Lagrangian yang menggunakan fungsi *smoothing* atau *kernel* untuk mendapatkan interaksi spasial antar partikel. *Weakly compressible smoothed particle hydrodynamics* (WCSPH) adalah salah satu metode di dalam rumpun metode SPH. WCSPH mentoleransi adanya fluktuasi densitas dan tekanan yang sangat kecil. Kelebihan metode WCSPH ini adalah harga komputasi yang tidak tinggi dan algoritma penyelesaiannya lebih sederhana. Tujuan dari penelitian ini adalah mengaplikasikan metode WCSPH untuk pemodelan aliran fluida di sekitar *airfoil* dengan mengubah persamaan kelestarian massa dan Navier-Stokes ke dalam bentuk WCSPH. Selain itu, telah dihasilkan sebuah *source code* SPH untuk simulasi aliran fluida pada *airfoil*. *Airfoil* yang digunakan yaitu *airfoil National Advisory Committee for Aeronautics* (NACA) 0012. Pemodelan dilakukan dengan memberi perlakuan variasi kecepatan *freestream* dan sudut serang. Simulasi dilakukan dengan merancang saluran angin numerik di mana terdapat daerah *inflow* dan *outflow*. Partikel fluida digenerasi pada daerah *inflow* dan dihapus dari sistem pada daerah *outflow*. Hasil yang didapatkan berupa informasi mengenai posisi, kelajuan, dan koefisien tekanan partikel fluida.

Kata-kata kunci: Persamaan Navier-Stokes, *weakly compressible smoothed particle hydrodynamics*, NACA 0012, *inflow*, *outflow*

ABSTRACT

WEAKLY COMPRESSIBLE SMOOTHED PARTICLE HYDRODYNAMICS: FLOW AROUND NACA 0012 AIRFOIL

By

HARMON PRAYOGI

17/422221/PPA/05531

Smoothed particle hydrodynamics (SPH) is a Lagrangian particle method that uses a smoothing or kernel function to approximate spatial interactions between particles. Weakly compressible smoothed particle hydrodynamics (WCSPH) is one of the variant of SPH method. Basically, WCSPH works with a very small fluctuation in density and pressure. The advantages of WCSPH method are that the computation cost is relatively low and the algorithm is simple. The aim of this research is to apply the WCSPH method for modeling fluid flow around the airfoil by transforming conservation of mass and Navier-Stokes equations into WCSPH form. Moreover, a source code SPH is built from scratch to simulate fluid flow around airfoil. The Airfoil is National Advisory Committee for Aeronautics (NACA) 0012 airfoil. Modeling is done by giving variations of freestream speed and angle of attack. The simulation is done by designing a numerical wind tunnel in which there are inflow and outflow areas. Fluid particles are generated in the inflow region and destroyed from the system in the outflow area. The results obtained are information about the position, speed, and pressure coefficient of the fluid particles.

Keywords: *Navier-Stokes equation, weakly compressible smoothed particle hydrodynamics, NACA 0012, inflow, outflow*