

ABSTRAK

Persamaan gelombang air dangkal adalah persamaan yang memodelkan aliran air di tempat terbuka. Persamaan gelombang air dangkal seringkali disebut sistem Saint-Venant yang diturunkan dari hukum kekekalan massa dan momentum.

Dalam skripsi ini, persamaan gelombang air dangkal diselesaikan menggunakan beberapa metode, yaitu metode volume hingga, metode beda hingga grid kolokasi dan metode beda hingga grid selang-seling. Metode volume hingga bekerja dengan cara membagi domain ruang menjadi sebanyak berhingga sel, kemudian dihitung rata-rata kuantitas untuk masing-masing sel. Metode beda hingga grid kolokasi dikerjakan secara implisit yaitu membagi domain ruang menjadi sebanyak berhingga titik, kemudian persamaan gelombang air dangkal didiskretkan dan membentuk sebuah sistem persamaan linear. Terakhir, metode beda hingga grid selang-seling bekerja dengan cara membagi domain perhitungan ruang secara selang-seling. Kedalaman air dihitung pada grid dengan indeks bilangan bulat dan kecepatan air dihitung pada grid dengan indeks pecahan. Penggunaan metode yang tepat akan menghasilkan solusi yang akurat untuk persamaan gelombang air dangkal.

Penelitian ini menguji beberapa metode numeris yang bisa digunakan untuk menyelesaikan persamaan gelombang air dangkal satu dimensi. Pengujian dilakukan menggunakan simulasi numeris. Analisis hasil simulasi dilakukan dengan observasi hasil simulasi di setiap metode dan membandingkannya dengan hasil solusi eksak.

ABSTRACT

The shallow water wave equations model water flows in an open channel. The shallow water wave equations are often called the Saint-Venant system derived from the conservations of mass and momentum.

In this thesis, the shallow water wave equations are solved using several methods, the Lax-Friedrichs finite volume method, collocation grid finite difference method and staggered grid finite difference method. The finite volume method works by dividing the spatial domain into a finite number of cells, then calculating the average quantity for each cell. The collocation grid finite difference method divides the spatial domain into a finite number of computational points for the shallow water equation discretization and forms a linear system of equations. Finally, the staggered grid finite difference method works by discretising the computational domain into staggered spatial partitions. The staggered finite difference means that we approximate the quantities of interest of the shallow water equations on different cells. In the staggered formulation, water depth is calculated at full grid points and water velocity is calculated at half grid points. The appropriate method will produce an accurate solution for the shallow water wave equations.

This study examines several numerical methods for solving the one dimensional shallow water wave equations. We investigate the performance of these numerical methods using numerical simulations. Analysis of simulation results are done by observing the results of each method and comparing the numerical results with the exact solution.