

Penyelesaian secara numerik persamaan adveksi-difusi-reaksi pada pencemaran air tanah

Ino Suryana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=78071&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Masalah perpindahan dan perombakan pencemar dalam air tanah dapat dimodelkan dalam bentuk sistem persamaan diferensial parsial parabolik nonlinier. Perombakan yang dimaksud adalah menghilangkan atau mengurangi pencemar sehingga tidak membahayakan bagi lingkungannya. Variabel-variabel dalam sistem persamaan diferensial parsial tersebut terdiri dari pencemar, oksigen, dan mikroorganisme. Dalam sistem ini menunjukkan adanya interaksi antara pencemar, oksigen dan mikroorganisme. Interaksinya adalah dengan adanya oksigen, mikroorganisme akan berkembang biak dan mendegradasi pencemar sehingga konsentrasi pencemar akan berkurang dari keadaan sebelumnya.

Untuk menyelesaikan sistem persamaan diferensial parsial tersebut dilakukan diskritisasi. Diskritisasi ini menggunakan metoda beda hingga (finite difference). Diskritisasi dilakukan pada variabel spasial persamaan diferensial parsial, yang menghasilkan sistem persamaan diferensial biasa. Sistem persamaan diferensial biasa yang dihasilkan adalah sistem persamaan diferensial biasa nonlinier yang berukuran besar.

Penyelesaian sistem persamaan diferensial biasa di atas dilakukan dengan pendekatan numerik. Integrator yang digunakan adalah metoda multistep, prediktorkorektor. leberapa nilai solusi awal yang diperlukan disediakan oleh metoda Runge-Kutta Implisit Diagonal dari Viz. Penyelesaian ini menggunakan besar langkah yang adaptif. Besar langkah adaptif diperlukan untuk mengatasi besar kesalahan iokal (local truncation error) yang berubah-ubah pada setiap langkahnya. Implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman FORTRAN 77.

Eksperimen dilakukan pada komputer pribadi dengan clock rate 120 Mhz, dengan nilai awal pencemar berkonsentrasi tinggi di bagian tengahnya yang ditunjukkan oleh ekspresi $4 * \sin(x) * \sin(y)$, oksigen dan mikroorganisme berkonsentrasi merata (homogen) pada seluruh penampang (aquifer). Konsentrasi oksigen dan mikroorganisme masing-masing adalah 4,5 dan 0,1. Waktu pengamatan selama 130 hari dan area terbagi atas grid 10x 10 dengan toleransi 10⁻¹. Hasil komputasi penyelesaian dengan metoda prediktorkorektor menunjukkan hasil yang efektif, dan waktu komputasi untuk menyelesaikan tiga titik pertama (metoda Runge-Kutta Implisit Diagonal) mendekati dua kali dari waktu yang digunakan oleh metoda prediktorkorektor untuk menyelesaikan titik berikutnya sampai titik terakhir (If).