

Penyelesaian numeric masalah nilai awal sistem PDB Biodegradasi pencemar air tanah dengan menggunakan paket VODPK

Asep Juarna, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=79489&lokasi=lokal>

Abstrak

Sistem Persamaan Diferensial Parsial Biodegradasi Pencemar Air Tanah (Sistem PDP-BPAT) menggambarkan perubahan konsentrasi pencemar (S), oksigen terlarut (O) dan mikroba (M) terhadap ruang dan waktu dalam reaksi biodegradasi yang berlangsung dalam media air tanah. Reaksi biodegradasi dimodelkan dengan fungsi Monod, sedangkan media air tanah menimbulkan fenomena dispersi dan adveksi pada reaktan S dan O sedangkan M diasumsikan immobile. Sistem PDP-BPAT terdefinisi pada ruang hingga dengan syarat batas Neumann homogen dan suatu nilai awal [S O M].

Sistem PDP-BPAT diselesaikan dengan menggunakan metoda garis (method of line), yaitu : (1) sistem PDP diubah menjadi menjadi sistem PDB melalui diskritisasi ruang dengan menggunakan formula central difference, dan (2) menyelesaikan PDB yang dihasilkannya dengan menggunakan paket VODPIC (Variable-coefficient Ordinary Differential equation solver with the Preconditioned Krylov for the solution of linear systems).

Dalam tesis ini ditunjukkan bahwa sistem PDB-BPAT adalah kaku (stiff) dengan nisbah kekakuan (stiffness rasio) berkisar antara $2.05e15$ s/d $5.87e24$ pada $T = 0$ s/d 100 hari Matriks koefisien sistem bersifat diagonal dominan sehingga pita diagonalnya (diagonal band) ditetapkan sebagai pendekatan bagi matriks pra-kondisi. Nilai-nilai pada pita diagonal ini terutama berasal dari suku reaksi biodegradasi (fungsi Monod).

Dengan menggunakan parameter VODPK [MF,JPRES] [21,1] (metoda BDF dan prakondisi kid, dengan matriks pita diagonal sebagai matriks pra-kondisi) diperoleh hasil-hasil utama sebagai berikut : (1) untuk nilai awal [S O M] [3 4.5 0.1] mg/liter (homogen) diketahui bahwa pencemar mencapai nilai minimum ($S_{min} = 1e-6 * S_{awal}$) pada hari ke-83930 (or 230 tahun) dan run-time 00:02:07.54, jika injeksi oksigen dilakukan pada hari ke-30, (2) untuk nilai awal [S O M] [3(1 + e^{-b(xx + Y2)}) 4.5 0.1] mg/liter (nonhomogen) waktu yang dibutuhkan untuk mencapai S_{min} di suatu titik (xy) sembarang adalah 50 hari jika injeksi dilakukan pada hari ke-30 dan ke-40, (3) dengan nilai awal nonhomogen juga diperoleh bahwa suku dispersi lebih dominan dibandingkan dengan suku adveksi, (4) pita diagonal matriks koefisien sistem cukup baik ketika digunakan sebagai matriks prakondisi tetapi kurang baik ketika digunakan sebagai koefisien sistem. Proses komputasi dilakukan dengan menggunakan komputer PC 486-DX, dengan memory 8 MB dan CPU clock 66 Mhz.