Komputasi Numerik

Untuk Mahasiswa bidang Komputer dan Teknologi Informasi

T. Basaruddin

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Indonesia
DAFTAR ISI

Pengantar .................................................................................................................. ii

Daftar Isi ................................................................................................................... 5

Bab 1: Komputasi pada Sistem Titik Ambang ........................................................... 1
   A. Pendahuluan ........................................................................................................ 1
   B. Sistem Penyajian Bilangan ................................................................................ 2
   C. Penyajian Bilangan pada Komputer .................................................................. 3
   D. Akurasi dan Kestabilan Numerik ...................................................................... 9
   E. Sensitivitas dan Bilangan Kondisi ................................................................... 11
   F. Tugas Proyek ...................................................................................................... 14
   G. Daftar Pustaka .................................................................................................. 15

Bab 2: Sistem Persamaan Linear .............................................................................. 17
   A. Pendahuluan dan Motivasi ............................................................................. 17
   B. Sistem Segitiga ................................................................................................. 23
   C. Eliminasi Gauss ............................................................................................... 26
   D. Faktorisasi LU ................................................................................................. 31
   E. Pivoting ........................................................................................................... 34
   F. Faktorisasi Segitiga Matriks Khusus ............................................................. 41
   G. Analisis Error dan Stabilitas Faktorisasi LU ................................................... 47
   H. Metode Iteratif Klasik ..................................................................................... 49
   I. Tugas Proyek ..................................................................................................... 52
   J. Daftar Pustaka .................................................................................................. 52
Bab 3: Persoalan Kuadrat Terkecil

A. Pendahuluan .............................................. 53
B. Persamaan Normal ........................................ 54
C. Penyelesaian dengan Transformasi Ortogonal ...... 58
D. Dekomposisi Nilai Singular .......................... 70
E. Tugas Proyek .................................................. 72
F. Daftar Pustaka ............................................. 72

Bab 4: Persamaan Nonlinear ................................. 73

A. Pendahuluan .............................................. 73
B. Metode Bisection ......................................... 74
C. Metode Titik Tetap (Fixed Point) ..................... 76
D. Metode Newton dan Varian-nya ...................... 79
E. Sistem Persamaan Nonlinear ......................... 85
F. Tugas Proyek .................................................. 87
G. Daftar Pustaka ............................................. 87

Bab 5: Optimisasi Nonlinear .............................. 89

A. Pendahuluan .............................................. 89
B. Optimisasi Nonlinear tek Berkendala ............... 92
C. Optimisasi Nonlinear Berkendala .................. 96
D. Metode Penyelesaian ................................... 99
E. Tugas Proyek .................................................. 106
F. Daftar Pustaka ............................................. 107

Bab 6: Interpolasi dan Aproksimasi ....................... 109

A. Pendahuluan .............................................. 109
Bab 1
KOMPUTASI PADA SISTEM TITIK AMBANG

A. Pendahuluan
Komputasi ilmiah (scientific computing) merupakan bidang kajian yang banyak menarik perhatian ilmuwan saat ini, khususnya bagi mereka yang merasa tertantang untuk mencari penyelesaian atas berbagai persoalan yang ada di jagad raya ini. Bidang ini berkembang dari berbagai disiplin ilmu, antara lain ilmu pengetahuan alam, matematika, rekayasa, dan komputer.

Permasalahan pokok yang dipelajari pada komputasi ilmiah adalah mencari penyelesaian untuk suatu persoalan melalui pemodelan matematis. Model matematika yang terkait dengan suatu persoalan dapat berupa bermacam bentuk atau kelas persoalan, seperti, sistem persamaan linear, persoalan kuadrat terkecil, persoalan nilai eigen, sistem persamaan nonlinear, persamaan diferensial, persamaan integral dan lain-lain.

Suatu persoalan matematika kadangkala dapat diselesaikan secara analitik, yaitu melalui teknik-teknik penyelesaian secara simbolik, untuk mendapatkan penyelesaian analitik yang bersifat eksak. Biasanya, penyelesaian secara analitik ini hanya dapat dilakukan untuk persoalan yang relatif lebih sederhana dan tidak memerlukan perhitungan dalam jumlah yang besar. Dengan alasan ini, maka umumnya penyelesaian secara numerik lebih banyak digunakan.

Penggunaan komputer untuk menyelesaikan suatu persoalan matematika secara numerik merupakan bahan kajian yang cukup