

LAPORAN PENELITIAN

PROYEK SPP/DEP UNIVERSITAS ANDALAS

KONTRAK NO.: 213/JP-UA/SPP/DEP/D/-04/1994

STUDI PERBANDINGAN MENENTUKAN PENYELESAIAN PERSAMAAN
AN DIFERENSIAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE EULER DAN
RUNGE KUTTA

Oleh : Drs. EUKTI GINTING
FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Lembaga Penelitian UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 1994

A B S T R A K

Sebenarnya suatu persamaan yang mengandung turunan fungsi satu variabel muncul hampir disetiap cabang matematika yang digunakan. Secara garis besar dapat dikatakan bahwa setiap situasi fisik yang berhubungan dengan kecepatan perubahan satu variabel terhadap variabel lainnya akan menuju kesatu persamaan diferensial dan situasi seperti ini sangat sering dijumpai.

Ada banyak cara penyelesaian persamaan diferensial dalam bentuk fungsi elementer atau dalam bentuk fungsi - khusus, misalnya fungsi besse ℓ . Sekalipun demikian perlu diperhatikan bahwa sering terjadi persoalan praktis yang tidak dapat diselesaikan sama sekali dengan metode klasik, ataupun penyelesaiannya sangat sukar di dapat atau dievaluasi sehingga hanya menimbulkan kesulitan saja. Perlu ditegaskan bahwa adanya persoalan yang tidak dapat diselesaikan secara klasik tidak berarti bahwa kita dapat mengabaikan metode klasik.

Berdasarkan hal ini maka salah satu cara untuk menyelesaikan persamaan diferensial biasa adalah dengan pendekatan numerik yang dalam tulisan ini digunakan dua - metode numerik yaitu Metode Euler dan Metode Runge-Kutta orde ke-empat.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Pada umumnya metode numerik tidak mengutamakan diperolehnya jawaban yang eksak (tepat) tetapi mengusahakan perumusan metode yang menghasilkan jawaban pendekatan yang berbeda dari jawab yang eksak sebesar suatu nilai yang dapat diterima berdasarkan pertimbangan praktis, tetapi cukup dapat memberikan penghayatan pada persoalan yang di hadapi.

Sasaran akhir dari analisa yang dilakukan dalam metode numerik adalah diperolehnya metode yang terbaik untuk memperoleh jawaban yang berguna dari persoalan matematika.

Untuk menyelesaikan persamaan diferensial biasa dalam hal ini digunakan dua metode numerik yaitu Metode Euler dan Metode Runge-Kutta orde ke-empat untuk dianalisa kehandalan yang di peroleh diantara kedua metode dalam memberi jawaban penyelesaian persamaan diferensial biasa.

1.2 Perumusan Masalah.

Solusi suatu persamaan diferensial biasa adalah sebuah-

3. PEMBAHASAN

3.1 Nilai Eksak

Misalkan persamaan diferensial orde pertama:

$$y' + y = (x + 1)^2 \dots \dots \dots *)$$

kontinu untuk setiap x dalam interval $[0, 1]$ dengan syarat awal $y(0) = 0$ dan $h = 0,2$ jika diselesaikan secara analitis maka diperoleh penyelesaian eksak adalah,

$$y = x^2 + 1 - e^{-x}$$

atau

$$y_n = (x_n)^2 + 1 - e^{-(x_n)}$$

Jika ditentukan nilai-nilai y_n untuk setiap x_n pada interval $[0, 1]$ dengan $h = 0,2$ sehingga nilai-nilai untuk y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 dapat diperoleh seperti ditampilkan dalam tabel berikut ini.

4. KESIMPULAN

Dengan memperhatikan dan mengamati persentase kesalahan yang ditampilkan oleh kedua metode pada tabel 4, tabel 5, tabel 6 dan tabel 7 baik ditinjau dari persentase kesalahan terhadap nilai eksak maupun dari persentase kesalahan terhadap nilai pendekatan maka dapat dinyatakan bahwa metode Runge-Kutta orde ke-empat lebih baik jika dibandingkan dengan metode Euler untuk menentukan penyelesaian suatu persamaan diferensial biasa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Chapra, S.C. 1985. Numerical Methods for Engineers - with Personal Computer Application. McGraw-Hill Book Company America.
2. Hildebrand, F.B. 1982. Introduction to Numerical - Analysis. Mc Graw-Hill Book Company Ame-rica.
3. Mc Crnck, J.M. and M.G. Salvadori. 1979. Numerical Methods in Fortran. Third ed. Prentice-Hall of India. Private Limited. New - Delhi.
4. Pachner, J. 1984. Handbook of Numerical Analysis - Applications. Mc Graw-Hill Book Company America.
5. Rice, J.R. 1985. Numerical Methods, Software and Ana-lysis. Second Ed. Mc Graw-Hill Book - Company. Singapore.