



METODE NUMERIK

SEMESTER 3

3 JAM / 3 SKS

Muhammad Zen S. Hadi, ST. MSc.

Materi yang diajarkan :

1. Pendahuluan

- latar belakang
- mengapa dan kapan menggunakan metode numerik
- prinsip penyelesaian persamaan

2. Sistim Bilangan dan Kesalahan

- penyajian bilangan bulat
- penyajian bilangan pecahan
- nilai signifikan
- akurasi dan presisi
- pendekatan dan kesalahan

3. Penyelesaian persamaan Non Linier

- permasalahan persamaan non linier
- Metode Tabel
- Metode Biseksi
- Metode Regula Falsi
- Metode Iterasi sederhana
- Metode Newton Raphson
- Metode Secant
- Penentuan nilai maksimal dan minimal
- penentuan nilai eigen pada matriks
- menghitung nilai akar
- menghitung titik potong dua kurva

4. Penyelesaian Persamaan Linier Simultan

- permasalahan persamaan linier simultan
- Metode Eliminasi Gauss
- Metode Eliminasi Gauss Jordan
- Metode Iterasi Gauss-Seidel
- Contoh penyelesaian persamaan linier simultan

5. Diferensiasi Numerik

- permasalahan diferensiasi numerik
- Metode Selisih Maju
- Metode Selisih Tengahan
- Diferensiasi Tingkat Tinggi
- Pemakaian Diferensiasi untuk menentukan titik puncak kurva

6. Integrasi Numerik

- permasalahan Integrasi
- Metode Integral Reimann
- Metode Integrasi Trapezoida
- Metode Integrasi Simpson
- Metode Integrasi Gauss
- Integrasi Gauss
 1. Integrasi Kuadratur Gauss dengan pendekatan 2 titik
 2. Integrasi Kuadratur Gauss dengan pendekatan 3 titik
- Aplikasi Integrasi Numerik
 1. Menghitung Luas daerah berdasarkan gambar
 2. Menghitung Luas dan Volume benda putar

7. Penyelesaian Persamaan Diferensial

- Metode Euler
- Metode Taylor
- Metode Runge Kutta
- Persamaan Diferensial Tingkat Tinggi
- Penyelesaian Persamaan Diferensial Tingkat 2 dengan Metode Euler
- Penyelesaian Persamaan Diferensial Tingkat 2 dengan Metode Runge Kutta
- Aplikasi Persamaan Diferensial
 1. Pada sistim mekanis
 2. Pada sistim listrik

8. Interpolasi Linier, Kuadratik, Polinomial dan Lagrange

- Interpolasi Linier
- Interpolasi Kuadratik
- Interpolasi Polinomial
- Interpolasi Lagrange

9. Regresi Linier, Eksponensial dan Polinomial

- Regresi Linier
- Regresi Eksponensial
- Regresi Polinomial

Referensi :

1. Nana Ramadijanti, *Metode Numerik untuk penyelesaian persamaan Numerik*, PENS
2. Samual D. Conte, Carl D. Boor, *Dasar-dasar Analisa Numerik*, Mc Graw Hill, 1980
3. Curtis F.Gerald, Patrick O.Wheatley, *Applied Numerical Anaysis*, 3rd Ed, Pearson Education Inc, 2004
4. John H. Mathew & Curtis D. Fink, *Instructor's Solution Manual for Numerical Methods Using Matlab*
5. Won W. Yang, Wenwu Cao, *Applied Numerical Methods Using Matlab*, John Wiley & Sons



SISTIM PENILAIAN :

UTS : 30 %

UAS : 40 %

TUGAS : 30 %



Pendahuluan Metode Numerik

- Prinsip-Prinsip Metode Numerik
- Sistem Bilangan dan Kesalahan
- Aplikasi Metode Numerik

Metode Analitik vs Metode Numerik

- Metode analitik → metode sebenarnya
 - dapat memberikan solusi sebenarnya (exact solution)
 - solusi yang memiliki galat/error = 0.
- Metode analitik hanya unggul pada sejumlah persoalan matematika yang terbatas

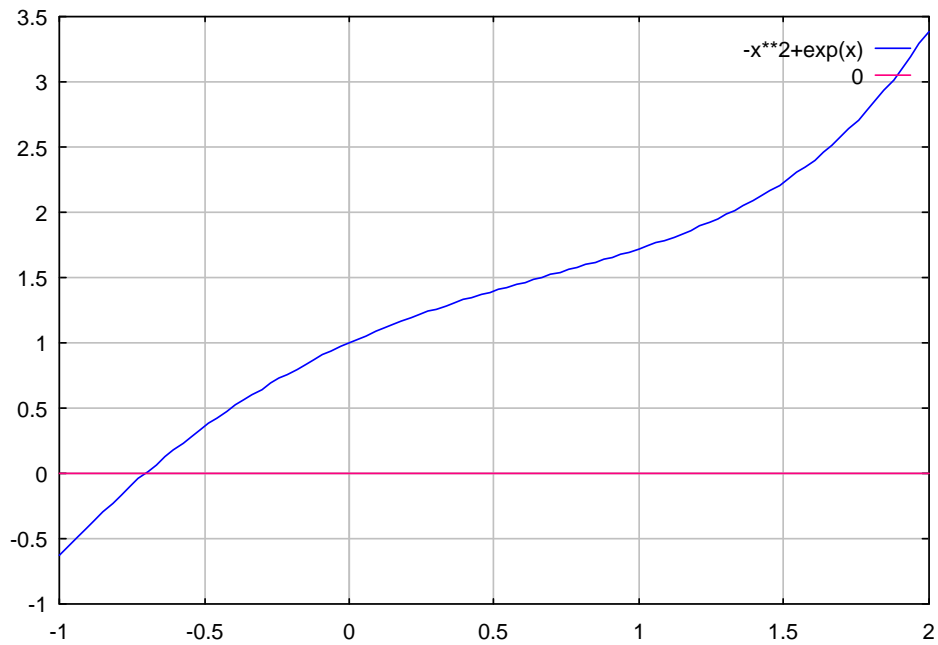
- Metode numerik → teknik yang digunakan untuk memformulasikan persoalan matematik sehingga dapat dipecahkan dengan operasi hitungan/aritmatika biasa.
 - Solusi angka yang didapatkan dari metode numerik adalah solusi yang mendekati nilai sebenarnya / solusi pendekatan (approximation) dengan tingkat ketelitian yang kita inginkan.
 - Karena tidak tepat sama dengan solusi sebenarnya, ada selisih diantara keduanya yang kemudian disebut galat/error.
- Metode numerik dapat menyelesaikan persoalan di dunia nyata yang seringkali non linier, dalam bentuk dan proses yang sulit diselesaikan dengan metode analitik

Mengapa menggunakan Metode Numerik

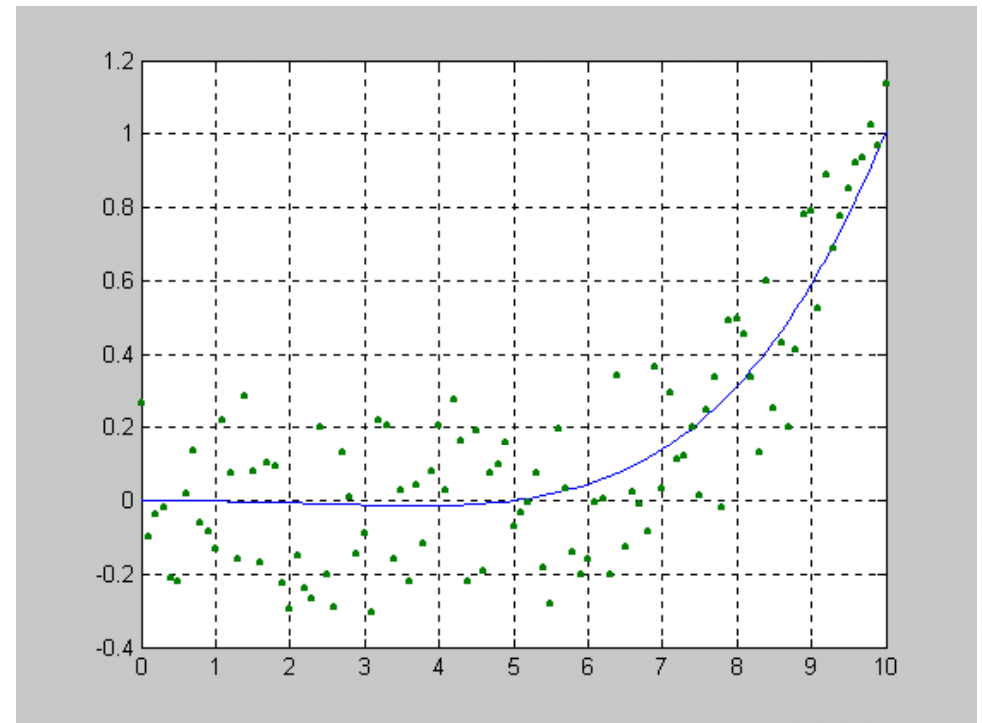
- Tidak semua permasalahan matematis atau perhitungan dapat diselesaikan dengan mudah.
- Dibutuhkan metode yang menggunakan analisis-
analisis pendekatan persoalan² non linier untuk menghasilkan nilai yang diharapkan.
- Kesulitan menggunakan metode analitik untuk mencari solusi exact dengan jumlah data yang besar, diperlukan perhitungan komputer,- metode numerik mjd penting utk menyelesaikan permasalahan ini
- Pemakaian metode analitik terkadang sulit diterjemahkan ke dalam algoritma yang dapat dimengerti oleh komputer. Metode numerik yang memang berangkat dari pemakaian alat bantu hitung merupakan alternatif yang baik dalam penyelesaian persoalan-persoalan perhitungan yang rumit.

Contoh aplikasi Metode Numerik

Persamaan : $y = x^2 + \exp(x)$



Kurva Pendekatan



Beberapa kriteria penyelesaian perhitungan matematika

- Bila persoalan merupakan persoalan yang sederhana atau ada theorema analisa matematika yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan tersebut, maka penyelesaian matematis (**metode analitik**) adalah penyelesaian exact yang harus digunakan. Penyelesaian ini menjadi acuan bagi pemakaian metode pendekatan.
- Bila persoalan sudah sangat sulit atau tidak mungkin diselesaikan secara matematis (analitik) karena tidak ada theorema analisa matematik yang dapat digunakan, maka dapat digunakan **metode numerik**.
- Bila persoalan sudah merupakan persoalan yang mempunyai kompleksitas tinggi, sehingga metode numerikpun tidak dapat menyajikan penyelesaian dengan baik, maka dapat digunakan metode-metode **simulasi**.

Prinsip-Prinsip Metode Numerik

- Metode numerik ini disajikan dalam bentuk algoritma-algoritma yang dapat dihitung secara cepat dan mudah.
- Pendekatan yang digunakan dalam metode numerik merupakan pendekatan analisis matematis, dengan tambahan grafis dan teknik perhitungan yang mudah.
- Algoritma pada metode numerik adalah algoritma pendekatan maka dalam algoritma tersebut akan muncul istilah *iterasi* yaitu pengulangan proses perhitungan.
- Dengan metode pendekatan, tentunya setiap nilai hasil perhitungan akan mempunyai *nilai error* (nilai kesalahan).