

POKOK BAHASAN

- Pendahuluan Metode Numerik
- Solusi Persamaan Non Linier
 - Metode Bisection
 - Metode False Position
 - Metode Newton Raphson
 - Metode Secant
 - Metode Fixed Point Iteration
- Solusi Sistem Persamaan Linier
 - Eliminasi Gauss
 - Eliminasi Gauss-Jordan
 - Iterasi Gauss-Seidel
- Interpolasi
 - Interpolasi Linier
 - Interpolasi Kuadrat
 - Interpolasi Lagrange
 - Interpolasi Newton
- Integrasi Numerik
 - Metode Empat Persegi Panjang
 - Metode Trapesium
 - Metode Simpson
 - Metode Kuadratur Gauss

PENDAHULUAN METODE NUMERIK

Metode Numerik

Tidak semua permasalahan matematis atau perhitungan dapat diselesaikan dengan mudah. Bahkan dalam prinsip matematik, dalam memandang permasalahan yang terlebih dahulu diperhatikan apakah permasalahan tersebut mempunyai penyelesaian atau tidak. Hal ini menjelaskan bahwa tidak semua permasalahan dapat diselesaikan dengan menggunakan perhitungan biasa.

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan perhitungan dan analisis adalah:

1. **Metode Analitik** : digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang sederhana atau ada teorema analisa matematika yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.
2. **Metode Numerik** : digunakan jika permasalahan sudah sangat sulit atau tidak mungkin diselesaikan secara analitik.

3. **Metode Simulasi** : jika persoalan sudah merupakan persoalan yang mempunyai kompleksitas tinggi, sehingga metode numerik pun tidak dapat menyajikan penyelesaian dengan baik.

Pendekatan dan Kesalahan

Metode numerik digunakan untuk menyelesaikan persoalan dimana perhitungan secara analitik tidak dapat digunakan. Metode numerik berangkat dari pemikiran bahwa permasalahan dapat diselesaikan dengan menggunakan pendekatan-pendekatan yang dapat dipertanggung-jawabkan secara analitik. 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. Sehingga dasar pemikirannya tidak keluar jauh dari dasar pemikiran analitis, hanya saja pemakaian grafis dan teknik perhitungan yang mudah merupakan pertimbangan dalam pemakaian metode numerik. Mengingat bahwa algoritma

yang dikembangkan dalam metode numerik adalah algoritma pendekatan maka dalam algoritma tersebut akan muncul istilah *iterasi* yaitu pengulangan proses perhitungan. Dengan kata lain perhitungan dalam metode numerik adalah perhitungan yang dilakukan secara berulang-ulang untuk terus-menerus diperoleh hasil yang main mendekati nilai penyelesaian exact.

Dengan menggunakan metode pendekatan semacam ini, tentunya setiap nilai hasil perhitungan akan mempunyai *nilai error* (nilai kesalahan). Dalam analisa metode numerik, kesalahan ini menjadi penting artinya. Karena kesalahan dalam pemakaian algoritma pendekatan akan menyebabkan nilai kesalahan yang besar, tentunya ini tidak diharapkan. Sehingga pendekatan metode analitik selalu membahas tingkat kesalahan dan tingkat kecepatan proses yang akan terjadi.

Faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan pada metode numerik antara lain:

↳ **Bawaan data:** Kesalahan ini muncul akibat adanya kekeliruan dalam memberikan data dan kesalahan dalam mengambil asumsi terhadap data.

↳ ***Pembulatan (rounding)*:** Kesalahan ini terjadi akibat penentuan jumlah angka di belakang koma.

Contoh : bilangan 0.6123467 sebanyak 7 digit, menjadi 0.612347 sebanyak 6 digit karena pembatasan alokasi digit bilangan.

↳ ***Pemotongan (chopping)*:** Kesalahan oleh proses ini timbul pada angka pecahan, yang nilai diambil sebagai angka pecahan yang dinormalisir.

Contoh : 0.6666666... menjadi 0.66.

Dalam bilangan berbentuk pecahan dikenal suatu istilah ***Angka signifikan***, yang merupakan angka-angka yang terdapat dalam bilangan pecahan yang berpengaruh dalam perhitungan.

Angka signifikan tersebut adalah:

1. Merupakan angka 1 s/d 9.

2. Angka 0 dibelakang koma sebelum ada angka 1 s/d 9 di abaikan.

Contoh:

0.0005813 memiliki 4(empat) angka signifikan, sedangkan 0.700124 mempunyai 6(enam) angka signifikan.

Kesalahan Mutlak (Absolut)

Kesalahan mutlak dari suatu angka, pengukuran, atau perhitungan adalah perbedaan numerik nilai sesungguhnya terhadap nilai pendekatan yang diberikan, atau yang diperoleh dari hasil perhitungan atau pengukuran.

Rumus:

Kesalahan (Error) = Nilai Eksak - Nilai Perkiraan

$$E = P - P^*$$

dimana:

E : Kesalahan Absolut

P : Nilai eksak

P* : Nilai Perkiraan

Kesalahan Relatif

Kesalahan relatif adalah kesalahan mutlak dibandingkan dengan terhadap nilai eksak yang terjadi.

Rumus:

$$e = \frac{E}{P} = \frac{(P - P^*)}{P}$$

dimana:

e : Kesalahan relatif terhadap nilai eksak

E : Kesalahan Absolut

P : Nilai eksak

P* : Nilai Perkiraan