

Nama : Muhammad Nuh
 NIM : 220504027
 Prodi : Teknik Informatika
 Mata Kuliah : Metode Numerik

PENGENALAN METODE NUMERIK

Matematika memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari dan berkembang seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam perkembangannya, matematika mengalami evolusi dari konsep dasar menjadi lebih kompleks, seperti teorema Pythagoras, kalkulus, dan lainnya. Perkembangan matematika membantu menyelesaikan masalah yang semakin kompleks, terutama dalam berbagai disiplin ilmu seperti fisika, kimia, ekonomi, dan ilmu terapan. Beberapa masalah matematika yang kompleks tidak dapat diselesaikan secara eksak, sehingga diperlukan metode numerik dan komputasi.

Ilustrasi: Pemodelan matematika menghasilkan persamaan atau pertidaksamaan dengan bentuk yang tidak ideal.

Pilihlah pemodelan matematika berikut yang mungkin dapat anda selesaikan diselesaikan:

1	Tentukan nilai x dari persamaan: $x^2 - 6x + 8 = 0$
2	Tentukan nilai x dari persamaan: $\sqrt{(45e^{7x} + (\frac{100}{x}) + (\frac{50}{x-1})^2} = 0$

1.1 Metode Numerik dan Analitik

Perhatikan penyelesaian persamaan kuadrat menggunakan dua penyelesaian berbeda, yaitu analitik dan numerik

Penyelesaian dengan Metode Analitik (faktorisasi fungsi)	Penyelesaian dengan Metode Numerik																					
$x^2 - 6x + 8 = 0$																						
$x^2 - 6x + 8 = 0$ $a + b = -6$ dan $a \times b = 8$ $a = -2$ dan $b = -4$ $x^2 - 2x - 4x + 8 = 0$ $x(x - 2) - 4(x + 2) = 0$ $(x - 2)(x - 4) = 0$ $x - 2 = 0$ dan $x - 4 = 0$ $x = 2$ atau $x = 4$ (a)	<table><tr><th>iterasi</th><th>nilai x</th><th>f(x)</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>-1</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td><td>3</td></tr></table> Nilai x=2 atau x=4 (b)	iterasi	nilai x	f(x)	0	0	8	1	1	3	2	2	0	3	3	-1	4	4	0	5	5	3
iterasi	nilai x	f(x)																				
0	0	8																				
1	1	3																				
2	2	0																				
3	3	-1																				
4	4	0																				
5	5	3																				

1.2 Kelebihan & Kekurangan Metode Numerik

Dari penjelasan perbedaan metode numerik dan analitik, dapat disimpulkan kelebihan dan kekurangan metode numerik, yaitu:

Kelebihan	Kekurangan
Solusi dari berbagai persoalan selalu dapat diperoleh	Umumnya membutuhkan tebakan awal sebagai persekitaran memuat solusi agar memperoleh nilai yang konvergen
Perhitungan dapat dilakukan dengan cepat	Perhitungan dilakukan berulang-ulang (iterasi) puluhan hingga ratusan kali hingga memperoleh nilai hampiran solusi
Memperoleh solusi berupa angka yang sangat mendekati nilai sejati (Exact Solution)	Solusi berupa nilai antara, bukan nilai exact
Proses perhitungan dapat disimulasikan	Sulit dilakukan perhitungan manual sehingga membutuhkan komputer

Latihan Penalaran 1:

Berikan ide yang dapat mengatasi kekurangan dari penggunaan metode numerik

Ide untuk mengatasi kekurangan penggunaan metode numerik:

- Validasi dan Verifikasi: Memastikan hasil numerik dengan teknik verifikasi untuk mendeteksi kesalahan.
- Pemodelan yang Akurat: Meningkatkan pemodelan dengan data dan parameter yang lebih tepat.
- Parallel Computing: Memanfaatkan komputasi paralel untuk meningkatkan kecepatan komputasi.
- Optimasi Perangkat Keras: Memilih perangkat keras dan tuning perangkat lunak untuk kinerja yang lebih baik.
- Penggunaan Metode Hybrid: Menggabungkan metode numerik dengan metode analitik ketika memungkinkan.

Latihan Penalaran 2:

Diketahui $x + 3y + 2z = 16$, $2x + 4y - 2z = 12$, dan $x + y + 4z = 20$.
Tentukan nilai x , y , z !

Apakah permasalahan ini dapat diselesaikan dengan program yang sudah anda bangun sebelumnya?

```
penalaran2.m RUN ►
1 A = [1, 3, 0; 2, 4, -2; 1, 1, 0];
2
3 B = [16; 12; 20];
4
5 X = A \ B;
6
7 x = X(1);
8 y = X(2);
9 z = X(3);
10
11 fprintf('Nilai x = %.2f\n', x);
12 fprintf('Nilai y = %.2f\n', y);
13 fprintf('Nilai z = %.2f\n', z);
```

Output:

```
octave:1> source("penalaran2.m")
Nilai x = 22.00
Nilai y = -2.00
Nilai z = 12.00
```