

PENGANTAR KOMPUTASI NUMERIK

By :

Bilqis Amaliah

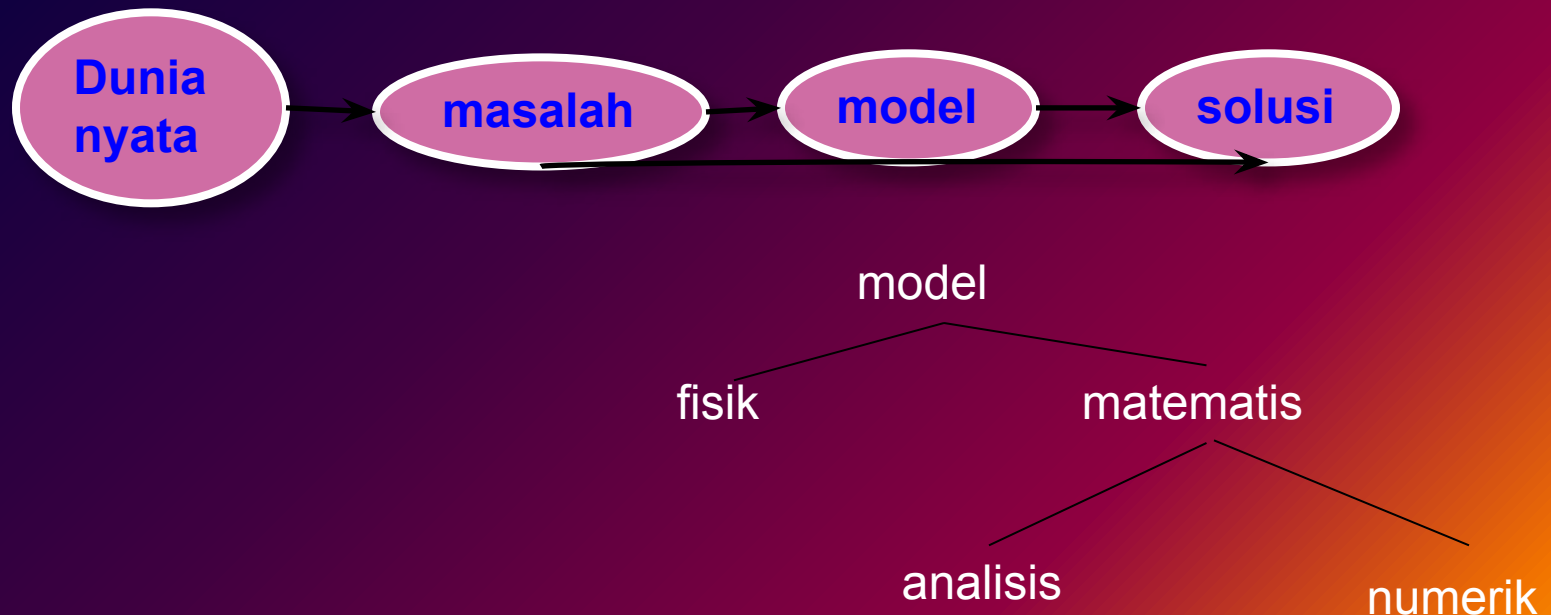
Materi minggu ini

1. Pengertian Komputasi Numerik
2. Bilangan Berarti
3. Akurasi dan Presisi
4. Aturan Pembulatan
5. Pengertian Error

1. Pengertian Komputasi Numerik

Komputasi Numerik :
memformulasikan (persamaan matematika) masalah
kemudian diselesaikan dengan cara matematika

Hubungan antara dunia nyata - model - solusi



Apa Itu Komputasi Numerik? (2)

Model untuk :

- Memudahkan dalam analisa masalah
- Menghemat waktu
- Mengurangi resiko
- Menirukan hal-hal yang ada di dunia nyata
- Dapat diulang kapanpun

Contoh :

- Simulasi pesawat
- Simulasi bom atom
- Perhitungan simulasi bisa menggunakan Komnum

Apa Itu Komputasi Numerik? (3)

- Menghitung sesuatu :
 - analisis : hasil sebenarnya
 - numerik : hasil mendekati sebenarnya
 - aproksimasi
 - pendekatan
- Contoh :

$V = \text{km/jam}$

sebenarnya kecepatan juga dipengaruhi oleh angin

 - menggunakan pendekatan karena adanya faktor luar



Apa Itu Komputasi Numerik?

(4)

Seorang penerjun yang memiliki bobot 68.100 gr meloncat dari sebuah pesawat terbang. Jika diketahui koefisien tahanan udara c adalah 12.500 gr/dt dan konstanta gravitasi sebesar 980 cm/dt^2 . Hitung kecepatan penerjunan tepat sebelum penerjun membuka payungnya.

Permasalahan di atas adalah contoh sebuah persoalan yang dapat diselesaikan melalui 2 pendekatan :

1. Analitis
2. Numeris

Now let's see each approaches playing their roles!

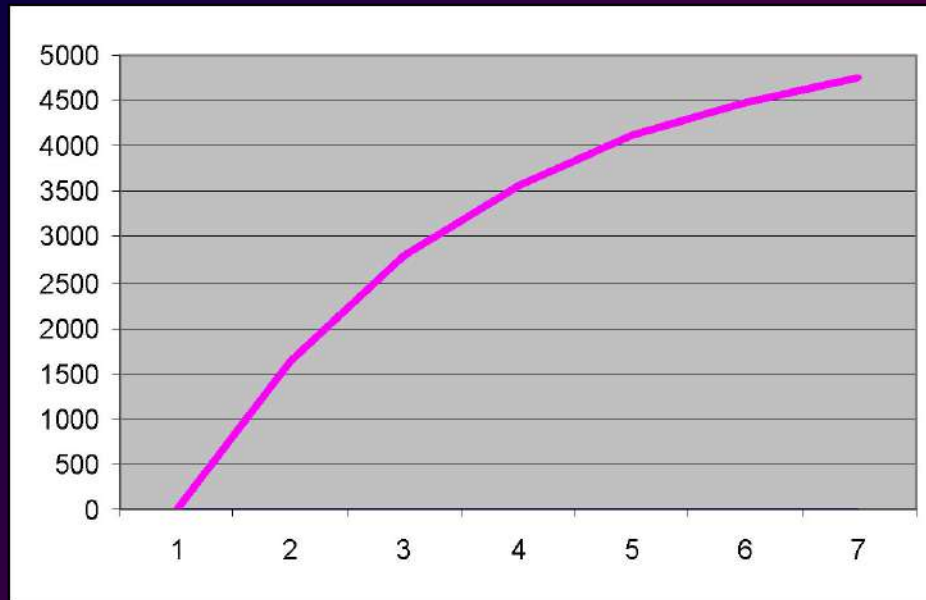
Apa Itu Komputasi Numerik? (5)

Pendekatan Analitis

Jika $F = m \cdot a$
Dan $a = dv/dt$
Maka $F = m \, dv/dt$

Jika $F = F_D + F_U$
Dan $F_D = m \cdot g$
Dan $F_U = -c \cdot v$
Maka $m \, dv/dt = mg - cv$
Atau $dv/dt = g - (c/m) \cdot v$

$$V(t) = gm/c \cdot [1 - e^{-(c/m)t}]$$



t, det	v, cm/det
0	0
2	1.640,5
4	2.776,9
6	3.564,2
8	4.109,5
10	4.487,3
12	4.749,0
∞	5.339,0

Apa Itu Komputasi Numerik? (6)



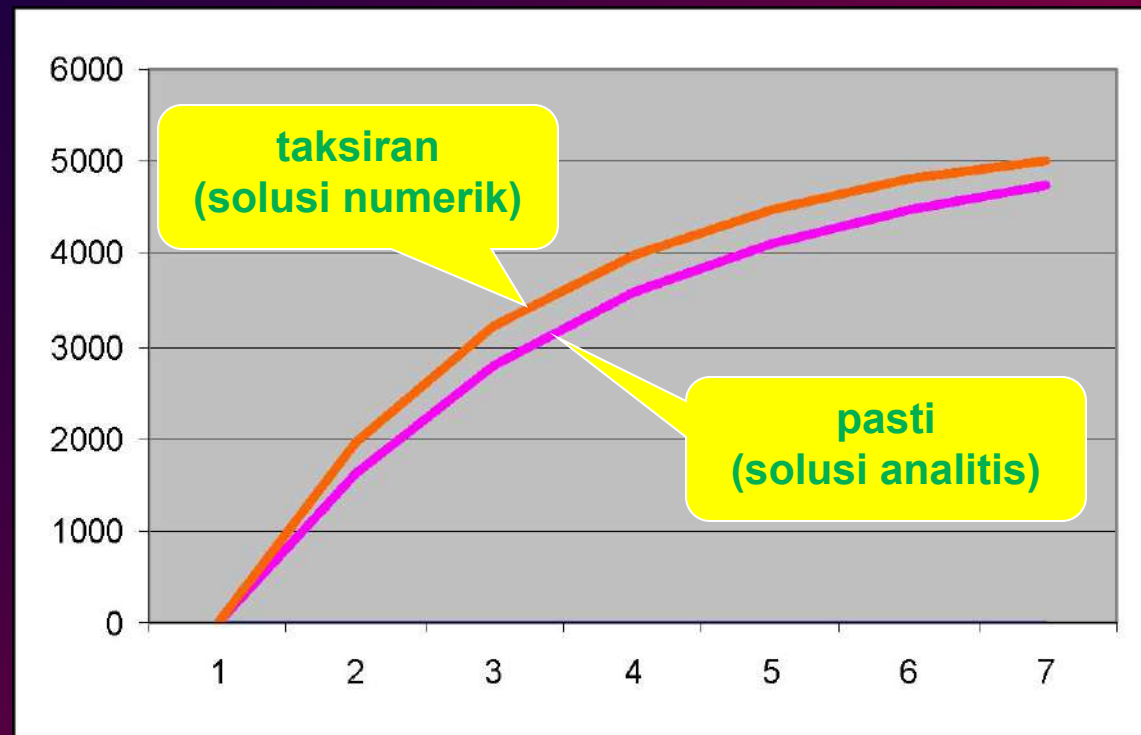
Pendekatan Numeris

Jika $dv/dt = [v(t_{i+1}) - v(t_i)] / (t_{i+1} - t_i)$

Maka $[v(t_{i+1}) - v(t_i)] / (t_{i+1} - t_i) = g - (c/m) \cdot v(t_i)$

atau $v(t_{i+1}) = v(t_i) + [g - (c/m) \cdot v(t_i)] \cdot (t_{i+1} - t_i)$

t, det	v, cm/det
0	0
2	1.960,0
4	3.200,5
6	3.985,6
8	4.482,5
10	4.796,9
12	4.995,9
∞	5.339,0




2. Bilangan Berarti



Secara umum, sebuah bilangan dapat dibedakan menjadi 2 :

- a. Bilangan Eksak (π , $\sqrt{2}$, e , ...)
- b. Bilangan Pendekatan (3,1416 , 1,4142 , 2.7183 , ...)

Sementara, bilangan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 0 masing-masing adalah bilangan BERARTI, kecuali :

- a. jika 0 hanya digunakan untuk menentukan titik desimal
contoh : 0,0069  hanya 6 dan 9 bilangan berarti-nya
- b. jika 0 digunakan untuk mengisi tempat dari digit yang dapat dibuang (dapat tidak ditulis).

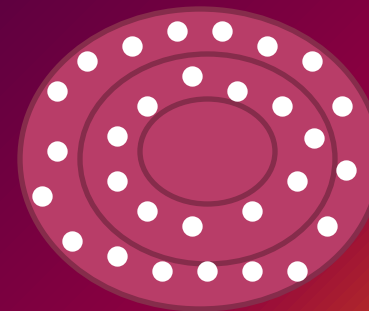
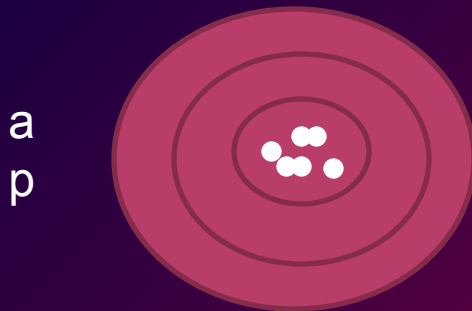
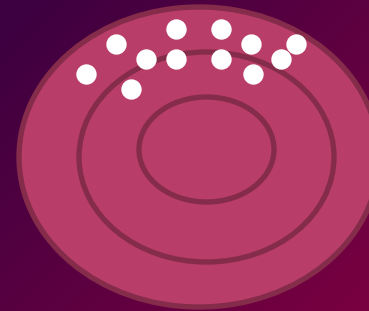
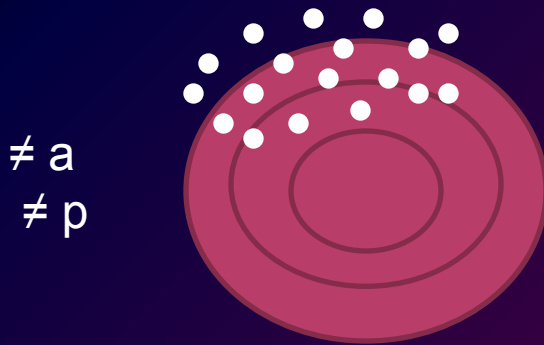
contoh : 46.300  4,63 $\times 10^4$

bilangan berarti : 4 6 3
 

3. Akurasi dan Presisi (2)



- Akurasi : mendekati akurat / kebenaran
- Presisi : konsisten / tetap => hasil berikutnya beda sedikit dari hasil saat ini



4. Aturan Pembulatan (1)

- ▣ Angka < 5 , bulatkan ke bawah
- ▣ Angka ≥ 5 , bulatkan ke atas

5. Pengertian Error

$$Et = \frac{\textit{sebenarnya} - \textit{aproximasi}}{\textit{sebenarnya}} \times 100\%$$

$$Ea = \frac{\textit{aprox.sekarang} - \textit{aprox.sebelumnya}}{\textit{aprox.sekarang}} \times 100\%$$

Et = Error true (sebenarnya)

Ea = Error approximate (perkiraan)

Pengertian Error



contoh : Pengukuran panjang sebuah jembatan dan sebuah pensil memberikan hasil masing-masing 9.999 cm dan 9 cm.

Jika panjang eksak jembatan adalah 10.000 cm dan pensil 10 cm, hitunglah kesalahan true.

Kesalahan sebenarnya (true)

$$\text{Jembatan : } E_{\dagger} = (10.000 - 9.999)/10.000 \times 100\% = 0.01\%$$

$$\text{Pensil : } E_{\dagger} = (10 - 9)/10 \times 100\% = 10\%$$

Dari penghitungan kesalahan sebenarnya dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran terhadap jembatan lebih memuaskan dibanding hasil pengukuran pada pensil.

Buku

- ▣ Chapra, S.C., Canale, R.P., “Numerical Methods for Engineers” 6th ed., McGraw-Hill, 2010;
- ▣ Munif, A., Prastyoko, A., “Penguasaan dan Penggunaan Metode Numerik”, Guna Widya, 1995

No	Materi	Keterangan
1	Pengertian Komputasi Numerik	
2	Grafik + tabulasi + bagi dua + regula falsi	
3	Satu titik + Newton Raphson + Secand	
4	QUIZ 1	
5	NR Modif + faktorisasi	
6	Regresi Linier + aplikasi RL + Reg. Polinomial	
7	Jacobi dan Gauss Seidel	
8	QUIZ 2	
9	Interpolasi Newton + Lagrange	
10	Newton Gregory + strilling + Bessel	
11	Differensiasi	
12	QUIZ 3	
13	Integrasi trapesium + simpson	
14	Reimann + gauss	
15	Euler + Heun + Range Kutta	
16	QUIZ 4	