

# \*METODE & KOMPUTASI NUMERIK

## KONSEP DASAR



**Prodi Teknik Sipil**  
**Fakultas Teknik UNS**

Endah Safitri



## Apa itu metode dan komputasi numerik ?

Teknik untuk **menyelesaikan permasalahan-**  
permasalahan yang **diformulasikan secara matematis**  
dengan cara **operasi hitungan** (aritmetika)



*Dipakai apabila penyelesaian secara umum (analitis) sulit dilakukan*

**DATA**



jumlah yang  
sangat banyak dan  
berulang-ulang



**KOMPUTER**



# METODE PRA KOMPUTER

(3 pendekatan penyelesaian masalah teknis) :

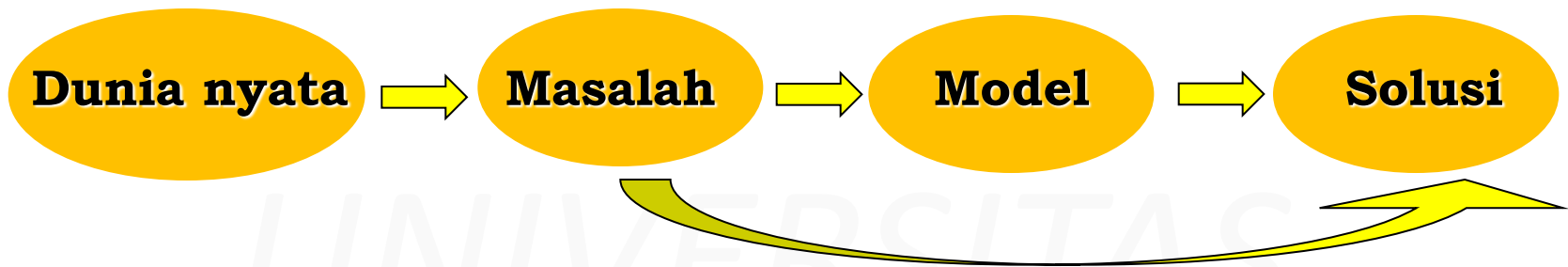
1. Menggunakan cara analitis atau eksak (hanya untuk masalah yang sederhana)
2. Menggunakan grafik (terbatas untuk 2 dimensi saja)
3. Kalkulator (kesulitan dalam mengatasi kekeliruan pemakai)





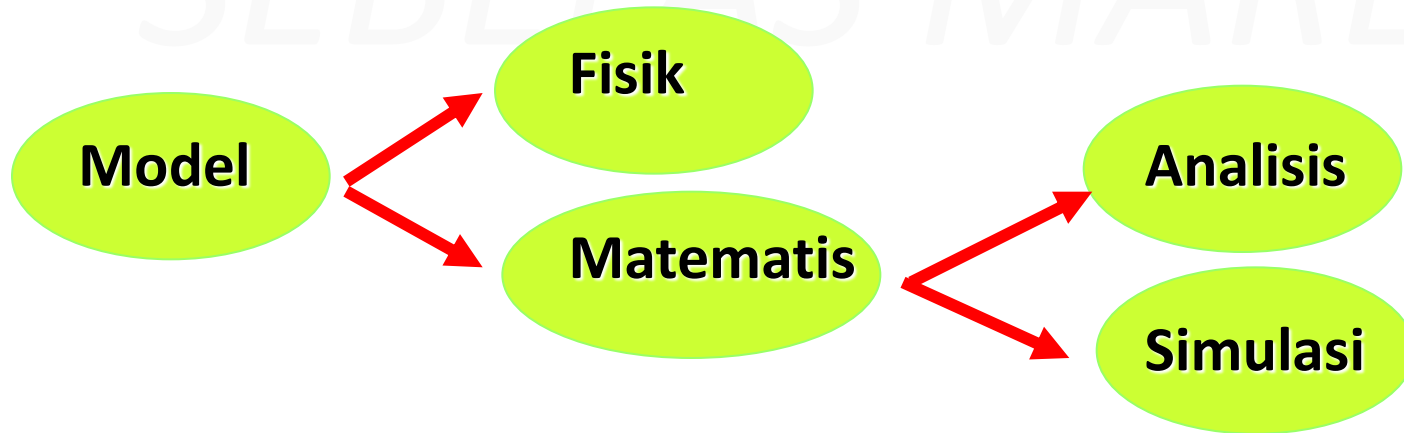
Hubungan antara :

## dunia nyata – permasalahan – penyelesaian



**Dunia nyata → model**

(untuk menghemat waktu, biaya dan mengurangi resiko)





Penyelesaian secara numeris dari suatu persamaan matematik hanya memberikan **nilai perkiraan** yang mendekati nilai eksak (nilai yang benar) dari penyelesaian analitis



ada **KESALAHAN**  
terhadap nilai eksak



# FAKTOR-FAKTOR YANG MENYEBABKAN KESALAHAN DATA :

1. Kesalahan bawaan
2. Kesalahan pembulatan
3. Kesalahan pemotongan

# KESALAHAN BAWAAN



: yaitu **kesalahan dari nilai data**



- Kekeliruan dalam menyalin data
- Salah membaca data
- Kesalahan karena kurangnya pengertian mengenai hukum-hukum fisik dari data yang diukur  
→ salah mengambil asumsi terhadap data

# KESALAHAN PEMBULATAN



: terjadi karena **tidak diperhitungkannya** beberapa angka terakhir dari suatu bilangan



Contoh :

8632574 dibulatkan menjadi 8633000

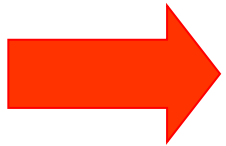
3,1415926 dibulatkan menjadi 3,14



# KESALAHAN PEMOTONGAN



: terjadi karena **tidak dilakukannya** hitungan sesuai dengan prosedur matematik yang benar



**Suatu proses tak terhingga diganti dengan proses hingga**

Contoh :

Suatu fungsi matematika yang dipresentasikan dalam bentuk deret tak terhingga.

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$$



# Hubungan antara nilai eksak, nilai perkiraan dan kesalahan

$$P = P^* + Ee$$

dimana :

$P$  = nilai eksak

$P^*$  = nilai perkiraan

$Ee$  = kesalahan terhadap nilai eksak



## 1. Kesalahan Absolut / Mutlak

→ Tidak menunjukkan besarnya tingkat kesalahan

$$Ee = P - P^*$$

## 2. Kesalahan Relatif

→ Menunjukkan besarnya tingkat kesalahan

$$\varepsilon_e = \frac{Ee}{P} \quad \text{atau} \quad \varepsilon_e = \frac{Ee}{P} \times 100\%$$

dengan  $Ee$  = kesalahan absolut

$\varepsilon_e$  = kesalahan relatif terhadap nilai eksak



## Contoh perhitungan kesalahan :

Terdapat tugas untuk mengukur panjang sebuah jembatan dan sebuah paku keling.

Didapat panjang 9.999 cm untuk jembatan dan 9 cm untuk paku keling. Kalau panjang jembatan sebenarnya adalah 10.000 cm dan paku keling 10 cm, maka hitunglah :

- (a) kesalahan absolut
- (b) kesalahan relatif persen, untuk setiap kasus.

Jawaban :

(a) Untuk jembatan	$E_e = 10.000 - 9.999$	$= 1 \text{ cm}$
Untuk paku keling	$E_e = 10 - 9$	$= 1 \text{ cm}$

(b) Untuk jembatan	$\epsilon_e = 1/10.000 \times 100\%$	$= 0,01\%$
Untuk paku keling	$\epsilon_e = 1/10 \times 100\%$	$= 10 \%$

**Jadi walau sama-sama error 1 cm, tapi pengukuran dikatakan lebih baik untuk jembatan.**



Nilai eksak hanya dapat diketahui apabila suatu fungsi bisa diselesaikan secara analitis



Dalam operasi numerik, nilai eksak tersebut tidak diketahui

Kesalahan dinyatakan berdasarkan pada nilai perkiraan terbaik dari nilai eksak

(dipergunakan nilai selisih antara iterasi yang terakhir (misal n+1 merupakan iterasi terakhir) dan iterasi sebelumnya (misal n))

$$\varepsilon_a = \frac{\varepsilon}{P^*} \times 100\% = \frac{P^{*n+1} - P^{*n}}{P^{*n+1}} \times 100\%$$

dengan  $\varepsilon$  = kesalahan terhadap nilai perkiraan terbaik

$P^*$  = nilai perkiraan terbaik

$P^{*n}$  = nilai perkiraan pada iterasi ke – n

$P^{*n+1}$  = nilai perkiraan pada iterasi ke – n+1

**“Terima Kasih  
Semoga Bermanfaat”.**



**Prodi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNS**  
Endah Safitri