

# MTS2A1

## Komputer & Simulasi

Dasar Pemodelan bidang Teknik Sipil

**Dr. Nurly Gofar**

Program Studi Teknik Sipil  
Program Pascasarjana  
Universitas Bina Darma Palembang

# DASAR PEMODELAN NUMERIK BIDANG TEKNIK SIPIL

- PERSAMAAN MATRIX

$$\{F\} = [K] \{\Delta\}$$

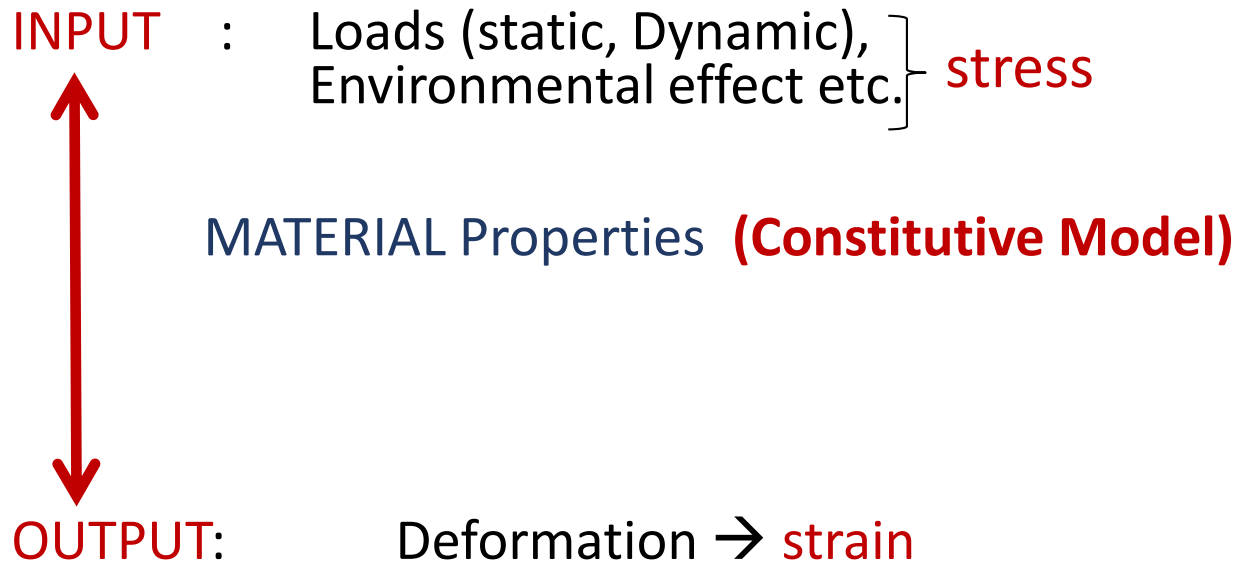
F = Gaya / Force

K = Kekakuan / Stiffness / Modulus (Material Properties)

$\Delta$  = Deformasi / Deformation / Displacement

- Banyak persoalan Teknik Sipil yang tidak dapat di analisis secara Linear (Analitis) karena system yang kompleks dan sifat kekakuan yang tidak linear (elastis)

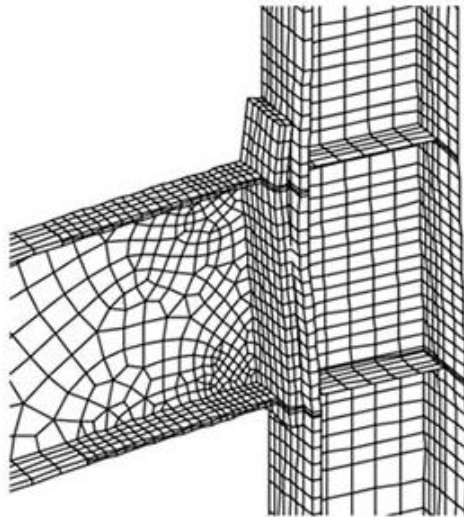
# ELEMEN DALAM PEMODELAN NUMERIK




# Sistem Linier dan Tidak Linier

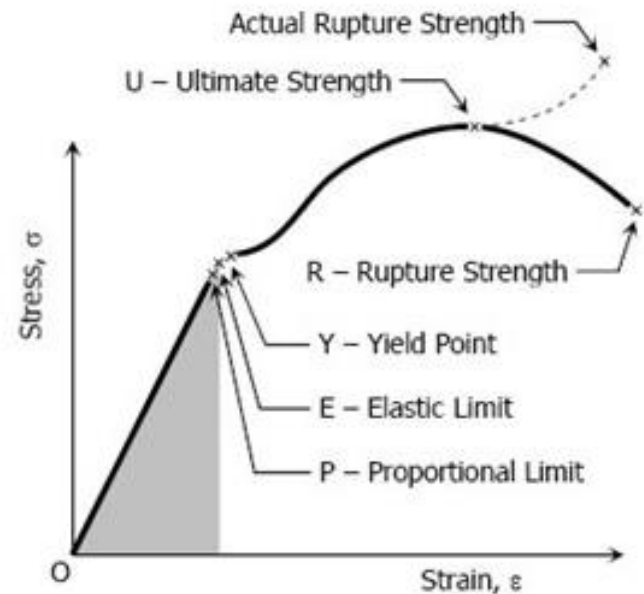
- Sistem Linear dapat diselesaikan dengan kaedah2 matematika secara langsung (solusi eksak)
- Sistem yang tidak linear dapat di siasati dengan discretization (membagi struktur menjadi elemen2 yang kecil) (solusi hampiran/pendekatan).  
Beberapa metode dicretization:
  - Finite Element Method (Metode Elemen Hingga) untuk continuum material
  - Discrete Element Method (Metode Elemen Diskrit) untuk granular material
  - Lain - lain

Contoh simulasi yang dilakukan dengan aplikasi metode elemen hingga dan kondisi yang sebenarnya :



# Sifat Kekakuan Bahan/Struktur

- Stress – Strain Relationship
- Biasanya dinyatakan dengan  
**Constitutive Relations**
- Contoh Constitutive relationship untuk material pada umumnya 



# Constitutive Models

- Hooke's Law (Linear elasticity)
- Plastic
- Mohr-Coulomb (M-C) model
- Drucker Prager (D-P) model
- (Duncan&Chang) Hyperbolic model
- (Modified) Cam-Clay (MCC) Model
- Soft Soil (Creep) (SSC) Model
- Hardening Soil (HS) Model

# Tahapan pemecahan masalah secara numerik (Jika membuat program sendiri)

- Mendefinisikan masalah
- Pemodelan dan Penyederhanaan model dan variabel
- Formulasi numerik: Memformulasikan dengan rumus matematika (**algoritma**)
- Programan: Menterjemahkan **algoritma** ke dalam program computer (menggunakan Bahasa yang dikuasai)
- Operasional: Program dijalankan dengan data uji coba (yang hasilnya sudah diketahui)
- Evaluasi: Bila program sudah selesai dijalankan dengan data yang sesungguhnya, maka hasil yang diperoleh harus dibandingkan dengan prinsip dasar dan hasil2 empirik untuk menaksir kualitas solusi numerik










### Manfaat bagan alir

1. Dipakai untuk menyatakan dan mengkomunikasikan algoritma.
2. Dapat membantu dalam perencanaan, menyelesaikan keruwetan.
3. Mengkomunikasikan logika program.
4. Merupakan wahana yang menarik untuk memvisualisasikan beberapa struktur yang mendasar yang diterapkan dalam pemrograman Komputer.

## Bagan Alir (Flow Chart)

Flow Chart adalah pernyataan Visual atau Grafis atau Algoritma dengan menggunakan deretan blok dan anak panah, yang masing<sup>2</sup> menyatakan urutan bagaimana seharusnya operasi dijalankan

LAMBANG	NAMA	KEGUNAAN
	Ujung	Menyatakan awal (START) atau akhir (STOP) program.
	Garis alir	Menyatakan aliran logika.
	Proses	Menyatakan perhitungan atau manipulasi data
	Masukan/ Keluaran	Menyatakan masukan(input), keluaran (output) data atau informasi.
	Keputusan	Menyatakan perbandingan, pertanyaan, keputusan yang menentukan jalur alternatif yang harus diikuti.
	Penghubung kehalaman yang sama	Menyatakan pemutusan jalur bagan alir dari satu titik ke titik yang lain dalam halaman yang sama.
	Menyambung ke halaman lain	

# Dasar dasar Pemodelan Numerik

- Aljabar Matrik
- Model Numerik