

MATERI KULIAH PEMODELAN dan SIMULASI



Administrasi Perkuliahan:

Penilaian: Tugas-tugas
dan Ujian Final.

Referensi:

Sandi Setiawan, "SIMULASI"
(Bab 1 s/d 4)

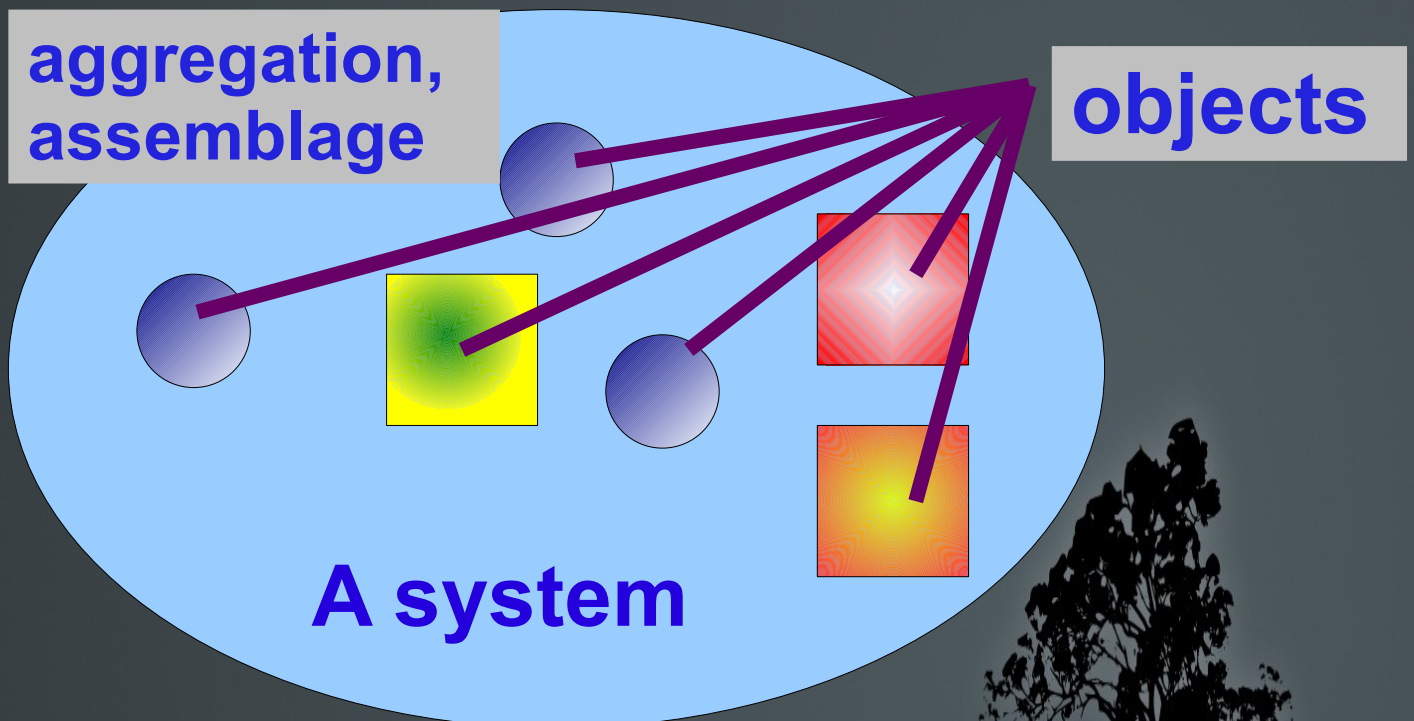


KONSEP SISTEM

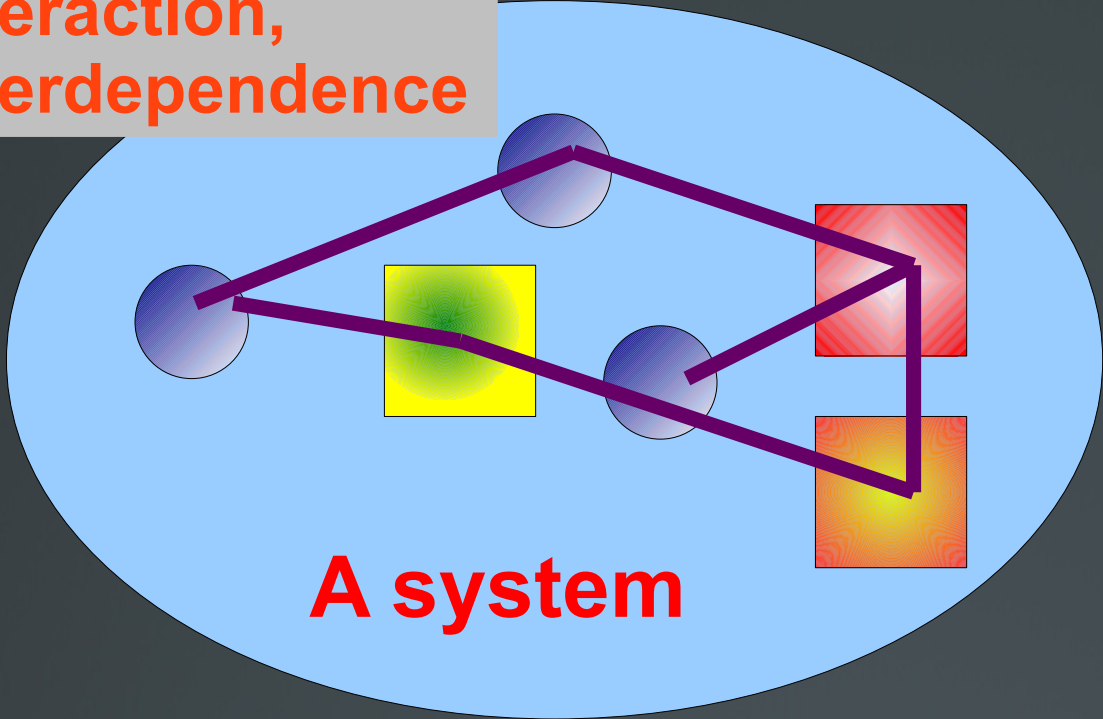
Geoffrey Gordon [1989]:

A system is defined as an aggregation or assemblage of objects joined in some regular interaction or interdependence

A system → **only ONE system**
objects → **more than ONE**



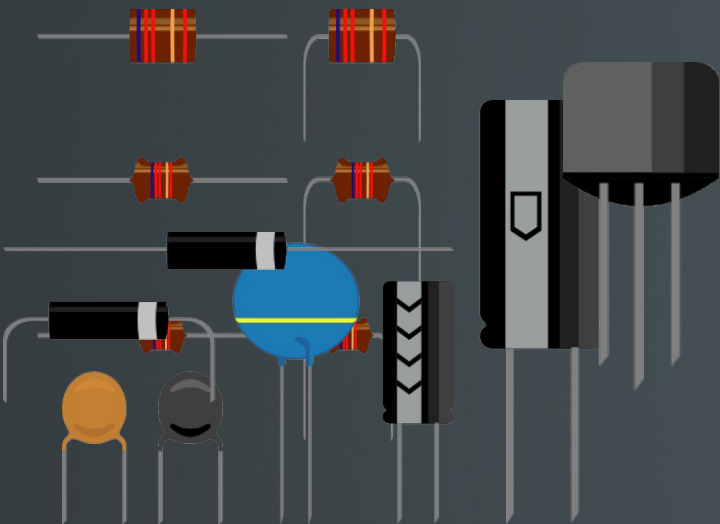
**Interaction,
interdependence**



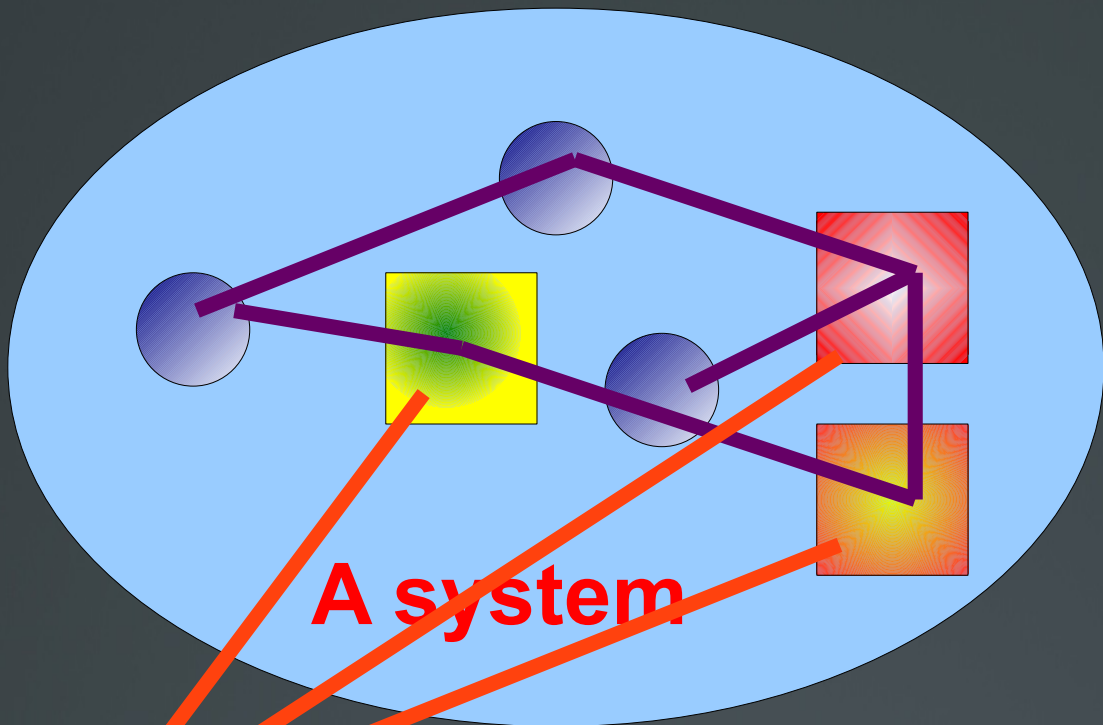
Contoh:

Ibu-ibu di pasar → **bukan sistem**

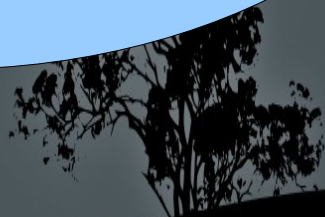
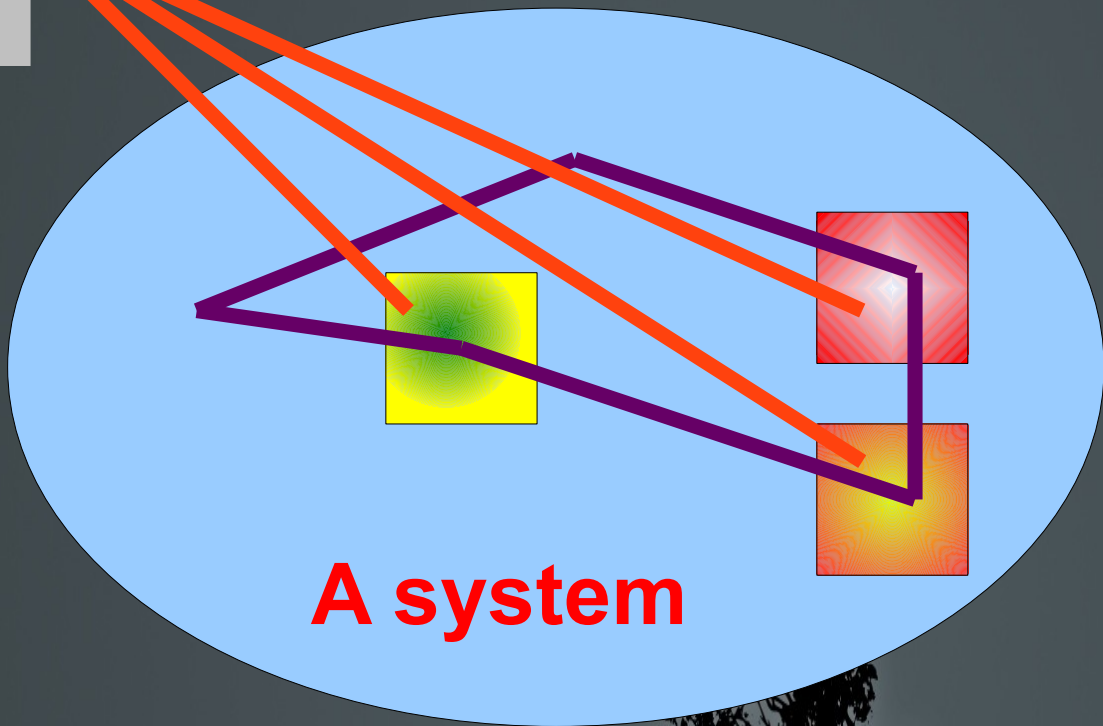
Ibu-ibu arisan → **sistem**



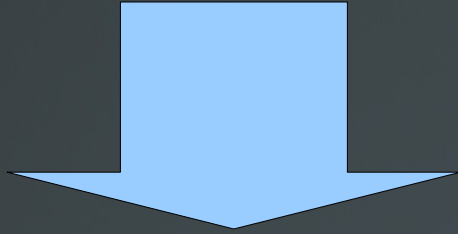
**Kumpulan
komponen
elektronika ini
bukan sistem**



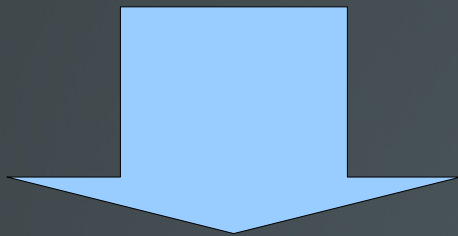
ENTITAS
(entity)



SISTEM



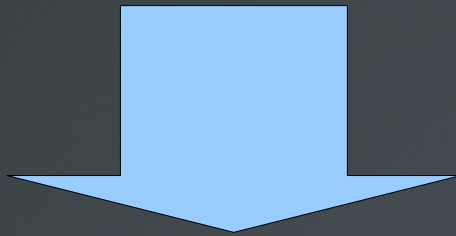
ENTITAS, ATRIBUT, KEGIATAN
(entity, attribute, activity)



KEADAAN SISTEM
(state of the system)

Contoh:

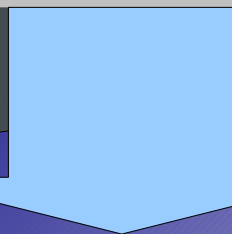
**SISTEM LALU-LINTAS
ANGKUTAN JALAN RAYA**



ENTITAS: Mobil, kendaraan roda empat

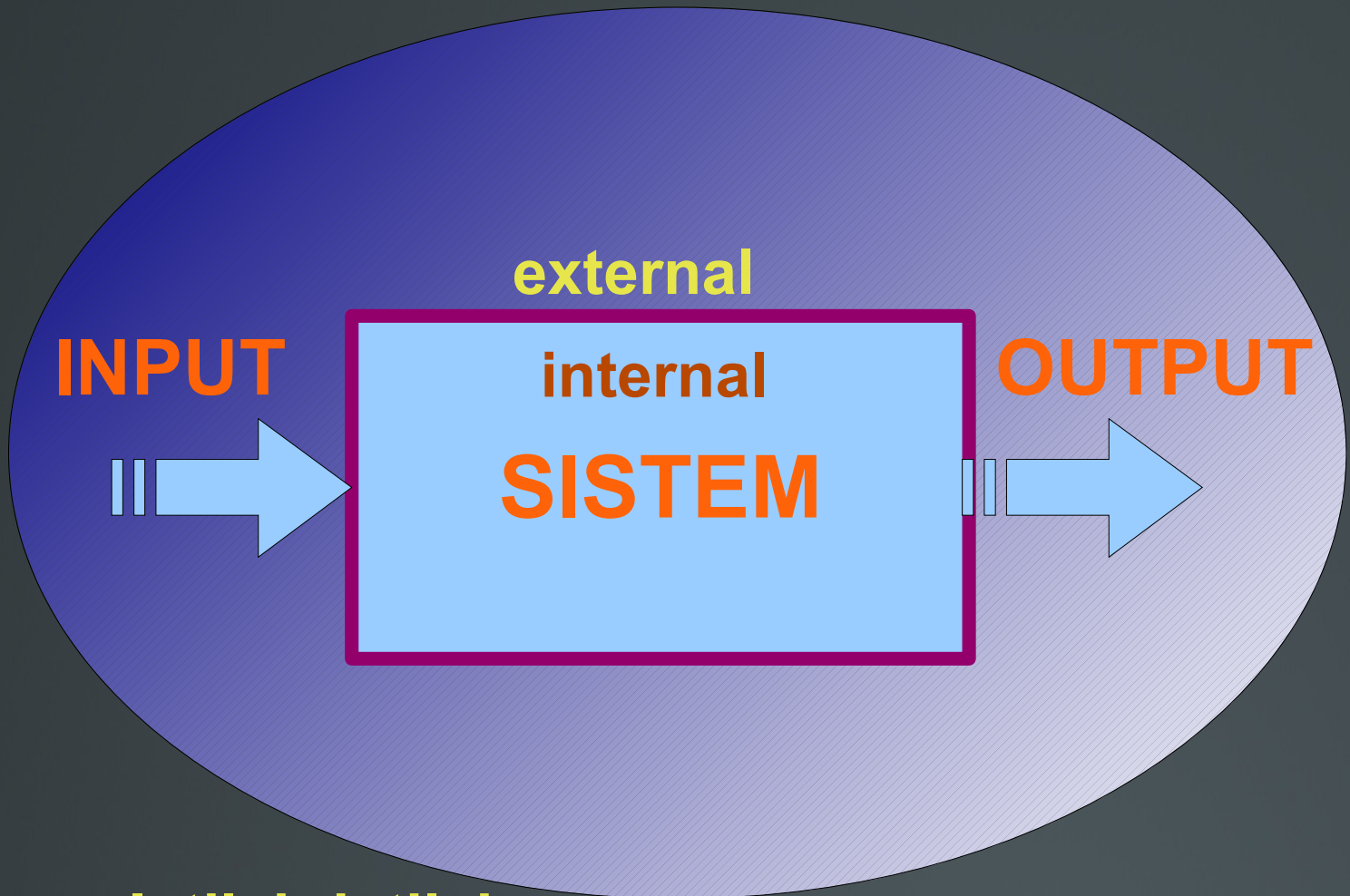
ATRIBUT: Kecepatan hampir nol

KEGIATAN: Dikendarai (bukan sedang parkir, menunggu penumpang, diperbaiki, dst.)



**KEADAAN SISTEM
MACET TOTAL !!!**

LINGKUNGAN SISTEM



Istilah-istilah:

- **Gangguan (*disturbance*)**
- **Derau (*noise*)**
- **Aktivitas exogen (*exogenous*)**
- **Aktivitas endogen (*endogenous*)**
- **Sistem TERTUTUP/TERBUKA**

SISTEM DETERMINISTIK, STOKHASTIK dan KHAOTIK

Deterministik:

- Masukan memastikan luaran

Stokhastik:

- Masukan memastikan peluang luaran
- Berbasis PROBABILISTIK dan STATISTIK
- Peubah acak (*random variables*)
- Hitung PELUANG

Contoh-contoh:

- Perhitungan ARUS dan TEGANGAN
- RU'YAT dan HISAB

Bukan deterministik, karena luaran tidak dapat dipastikan, bukan pula stokhastik, karena peluangnya pun tak tertentu:

SISTEM KHAOTIK

Contoh-contoh:

“The butterfly effect”



SISTEM KONTINYU dan SISTEM DISKRIT

Time Continuous:

- Isyarat “malar”, terdefinisi pada setiap titik waktu. Contoh: isyarat suara, suhu ruangan, berbagai besaran fisik dalam proses, dll.

Discrete Time:

- Isyarat “digital”, sekuensial, *clock*
- Tidak terdefinisi pada waktu di antara pencuplikan (*sampling*)
- Data tercuplik (*sampled-data*)

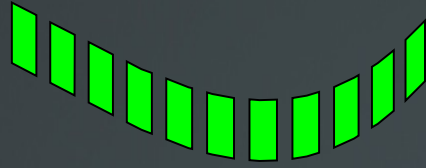
Discrete (Event) Systems:

- Proses dalam pabrikasi
- *Sequential Events*
- Jaringan PETRI (*Petri Net*)

Contoh-contoh:



Next



PEMODELAN

SYSTEM

~~System~~

~~Modeling~~

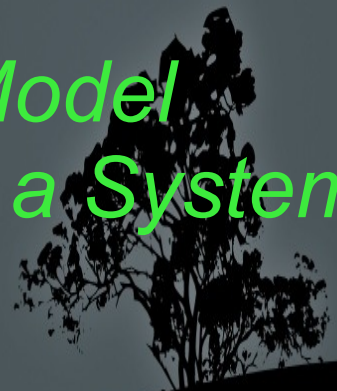


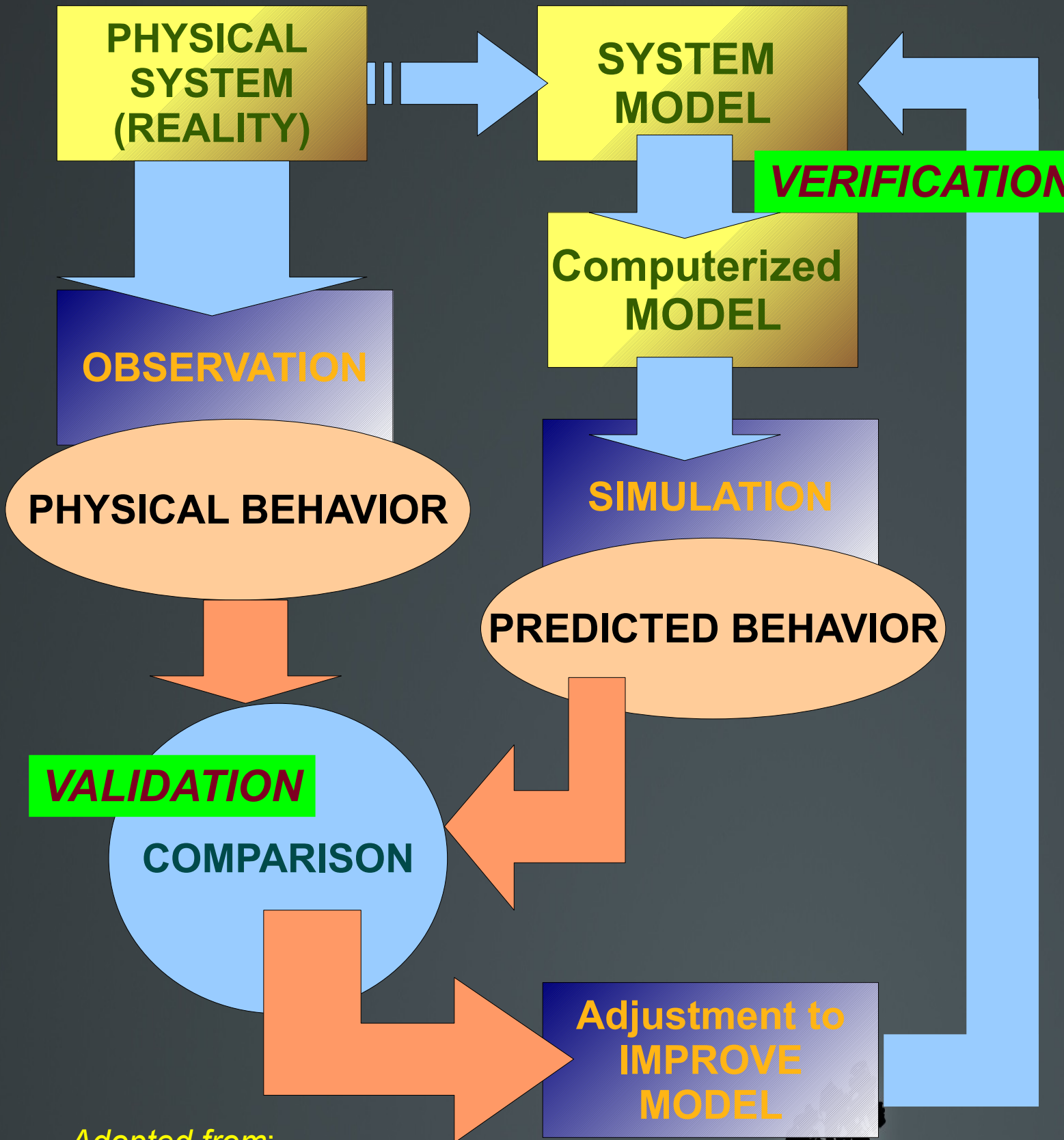
Sebuah CONTOH

PEMODELAN SISTEM

~~Pemodelan~~ ~~Sistem dengan~~ ~~KOMPUTER~~

*(How to build
credible Computerized Model
.....of a System)*





Adopted from:

Kheir, Naim A., (ed), [1988],

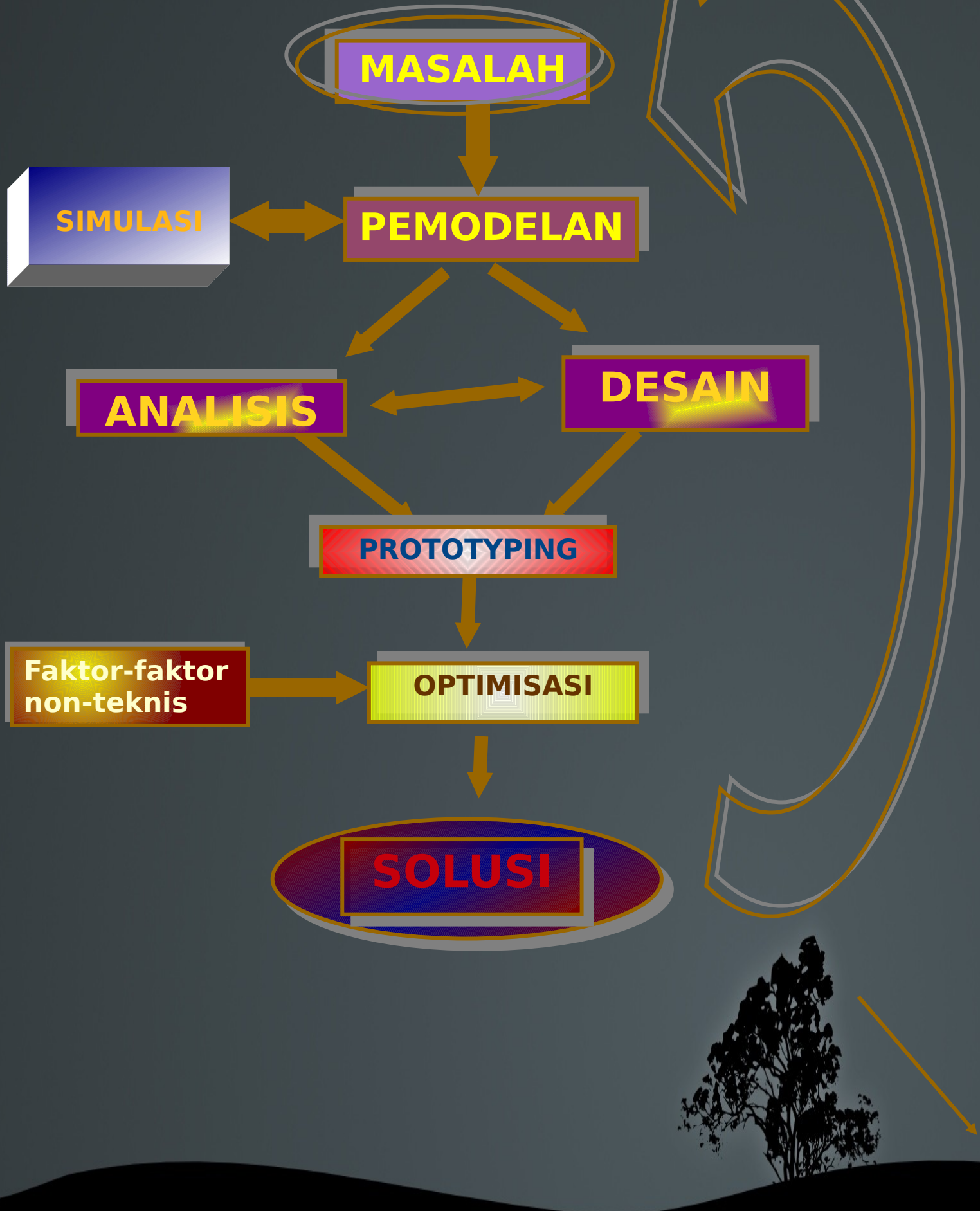
"Systems Modeling and Computer Simulation"

, Marcel Dekker, Inc. , NY, page 6

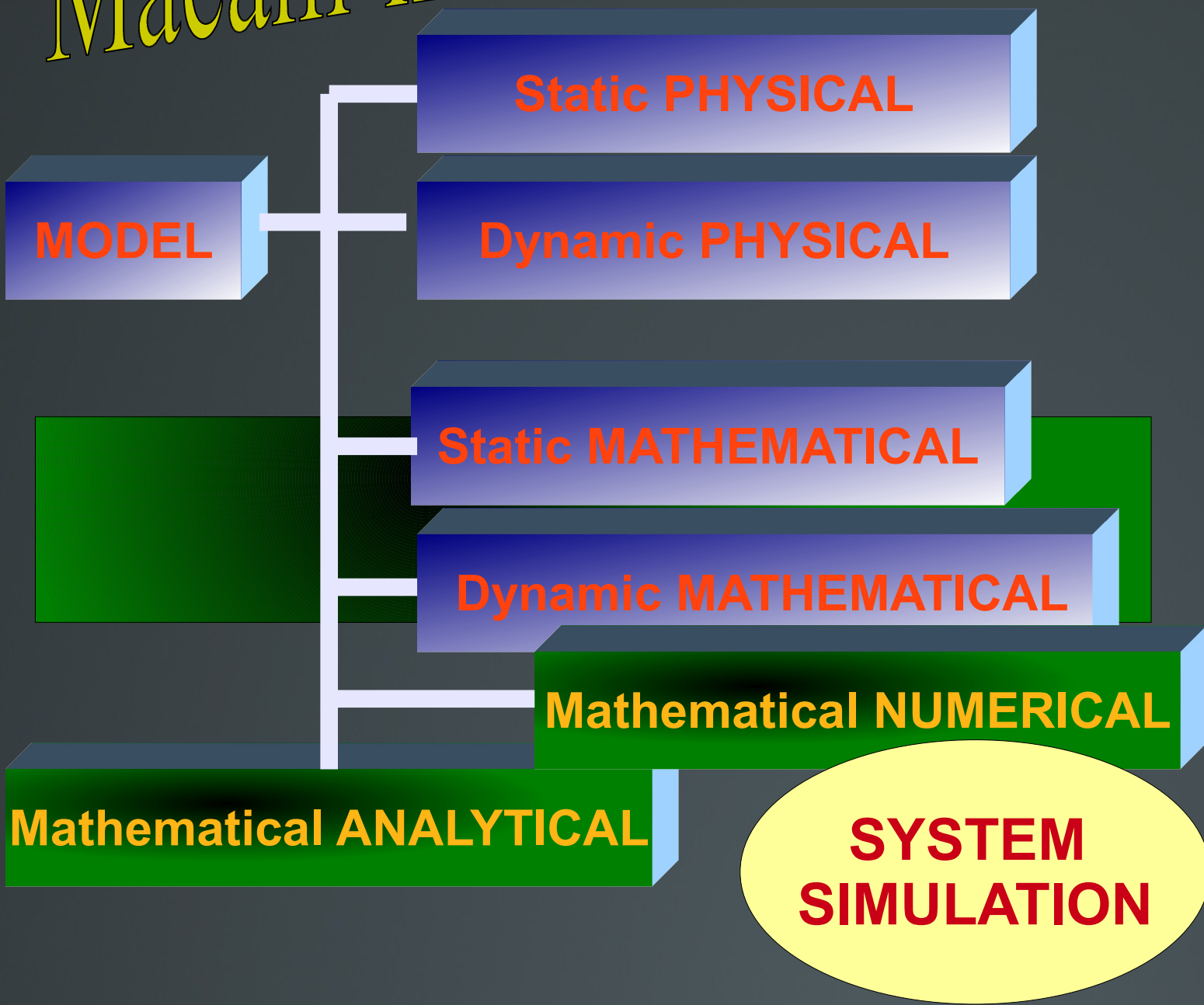
URGENSI atau PENTINGNYA PEMODELAN SISTEM

- Dalam perancangan sistem, sistem yang akan dibangun belum ada (baru ada secara “hipotetis”). Untuk membuat prediksi, harus dibuat model sistem tersebut.
- Seandainya pun ada sistem yang sebenarnya, sering sangat mahal (biaya dan waktu) atau sangat berisiko tinggi bahkan berbahaya untuk ber-eksperimen dengan sistem yang sesungguhnya.
- Untuk suatu studi dalam bidang tertentu, tidak perlu keseluruhan detail sistem dipelajari, perlu penyederhanaan dengan model.
- Perlu meng-identifikasi ENTITAS, ATRIBUT dan AKTIVITAS yang relevan dalam sistem
- Pemodelan = perumusan masalah, langkah awal dalam *engineering*

Engineering Education.....



Macam-macam MODEL



Adopted from:

Gordon, Geoffrey, [1989], "System Simulation" ,
PHI, New Delhi, page 9

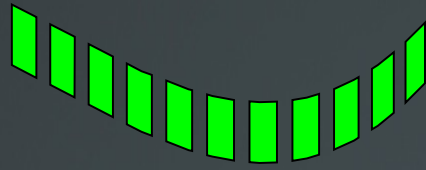


CONTOH

Macam-macam MODEL

- **Model FISIK-STATIK**: model ikonik, miniatur pesawat terbang (yang tidak terbang), maket gedung, dll.
- **Model FISIK-DINAMIK**: terowongan angin, sistem pegas-massa-redaman, *aero-modeling* (model pesawat yang bisa terbang), dll.
- **Model MATEMATIK-STATIK**: (tanpa peubah waktu t atau pun bentuk sekuensial k), model ekonomi (*supply and demand*).
- **Model MATEMATIK-DINAMIK**: (dengan peubah waktu t atau pun bentuk sekuensial k), persamaan differensial, bagan kotak, model nisbah-alih (*Transfer Function*), model ruang-keadaan (*State-Space*), dll.
- Contoh: **SISTEM SUSPENSI KENDARAAN BERMOTOR**
- Next: **NUMERIK vs ANALITIK**

Next



CONTOH-CONTOH KASUS

dan

~~MODEL~~

~~SIMULINK~~

