

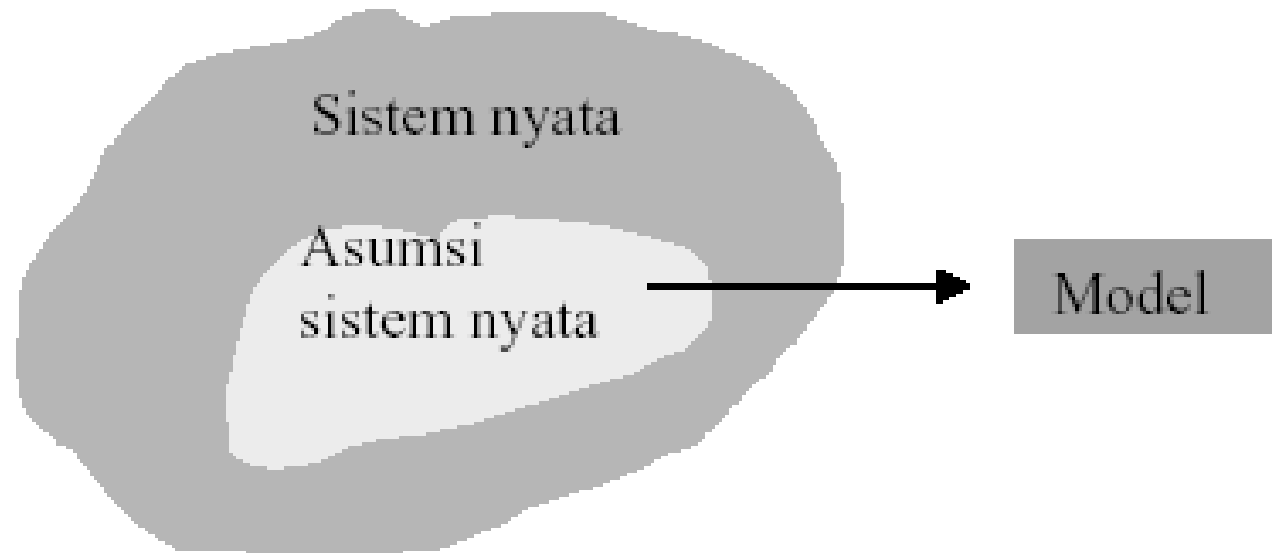


PEMODELAN SISTEM

MATAKULIAH PEMODELAN & SIMULASI

Jurusan Teknik Informatika
Universitas Komputer Indonesia

DEFINISI MODEL (1)



- Model adalah representasi sederhana dari sesuatu yang nyata.
- Model adalah penyederhanaan dari sistem yang akan dipelajari.
- Model adalah gambaran dari sebuah sistem (fisik atau matematis)

DEFINISI MODEL (2)

- Model didefinisikan sebagai suatu perwakilan atau abstraksi dari sebuah objek atau situasi aktual (realita) karena model memperlihatkan hubungan-hubungan langsung maupun tidak langsung serta kaitan timbal balik dalam istilah sebab akibat. Jadi biasanya model berwujud kurang kompleks daripada realitas itu sendiri.
- Model merupakan representasi sistem yang disederhanakan (pada ruang & waktu) untuk meningkatkan pemahaman terhadap sistem yang sebenarnya. Jadi model tidak harus memiliki seluruh atribut (bisa disederhanakan) dikontrol, digeneralisasi atau diidealkan.

DEFINISI MODEL (3)

- Model adalah suatu representasi/formalisasi dalam bahasa tertentu (yang disepakati) dari suatu sistem nyata.
 - Sistem nyata : sistem yang sedang berlangsung dalam kehidupan, sistem yang dijadikan titik perhatian dan dipermasalahkan.
- Model dapat dianggap sebagai substitusi (pengganti) untuk sistem yang dipertimbangkan dan digunakan apabila lebih mudah bekerja dengan substitut tersebut daripada dengan sistem sesungguhnya.

DEFINISI MODEL (4)

- Model dikatakan lengkap apabila dapat mewakili berbagai aspek yang sedang dikaji.

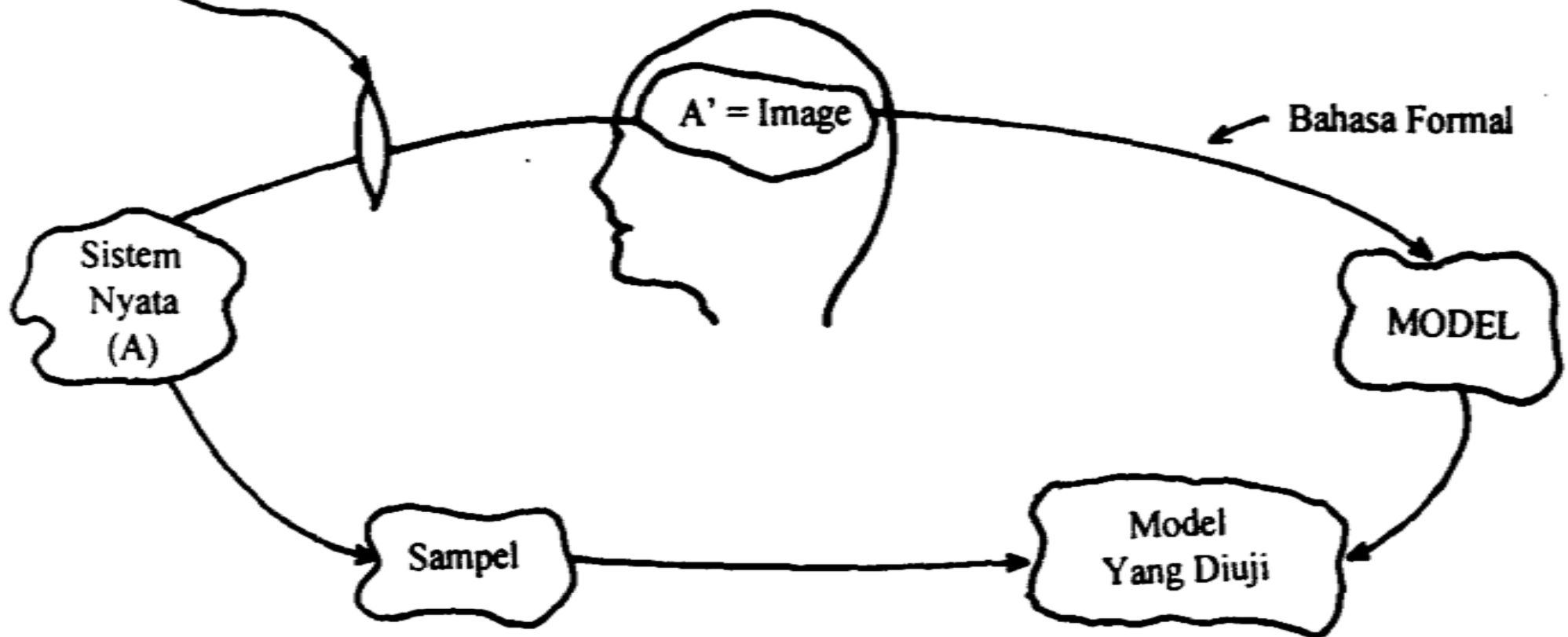
Contoh :

- Boneka adalah model dari bentuk manusia
- Boneka yang dapat tertawa, menangis, dan berjalan adalah model manusia yang lebih lengkap, tidak hanya mewakili bentuk tetapi juga beberapa perilaku manusia
- Pemodelan adalah proses membangun atau membentuk sebuah model dari suatu sistem nyata dalam bahasa formal tertentu.

Skema Proses Pemodelan


"Kacamata" pemodel yang tergantung pada:

- Sistem nilai yang dianut,
- Pengetahuannya,
- Pengalamannya.



- Sistem nyata (A) akan dilihat dan dibaca oleh pemodel dan membentuk “image” atau gambaran tertentu di dalam pikirannya. Tetapi “image” (A') tidak persis sama dengan sistem nyata ($A \neq A'$) karena pemodel membacanya dengan menggunakan “kacamata tertentu”.
- “Kacamata” adalah sudut pandang/visi /wawasan tentang kehidupan, yang dipengaruhi oleh 3 faktor :
 - Tata nilai yang diyakini/dianut oleh pemodel
 - Ilmu pengetahuan yang dimiliki pemodel
 - Pengalaman hidup pemodel

- “Image”/citra adalah suatu model mental (pikiran atau proses berfikir manusia). Tapi model ini tidak mudah dikomunikasikan dengan orang lain, maka dibutuhkan suatu alat komunikasi tertentu yang sama-sama dimengerti oleh dua atau lebih pihak yang berkomunikasi.
- Alat komunikasi umumnya berbentuk bahasa tertulis (seperti uraian verbal, simbol, huruf, grafik, angka, gambar dll) atau berupa wujud fisik.
- Model yang sudah diformalkan dapat diuji kesesuaiannya dengan sistem nyata secara ilmiah. Untuk memperkecil kesalahan pengembangan dan hasil dari model, dapat dilakukan penyesuaian-penyesuaian tertentu.

- 
- Model tidak mungkin berisikan semua aspek sistem nyata karena banyaknya karakteristik sistem nyata yang selalu berubah dan tidak semua faktor atau variabel relevan untuk dianalisis. Maka dalam pembentukan suatu model diperlukan usaha penyederhanaan dan pengurangan yang kritis agar variabel relevan yang terpilih mempunyai dampak yang besar terhadap situasi keputusan yang diambil.

KARAKTERISTIK MODEL (1)

Suatu model yang baik, akan mempunyai karakteristik :

1. Tingkat generalisasi tinggi

Semakin tinggi derajat generalisasi, maka kemampuan model tersebut untuk memecahkan masalah makin besar.

2. Mekanisme transparansi

Mekanisme suatu model dalam memecahkan masalah dapat dilihat jelas, sehingga dapat diterangkan kembali (rekonstruksi) tanpa ada yang disembunyikan.

KARAKTERISTIK MODEL (2)

3. Potensial untuk dikembangkan

Mampu membangkitkan minat peneliti lain untuk menyelediki lebih lanjut dan membuka kemungkinan untuk dikembangkan menjadi model yang lebih kompleks dan berdaya guna untuk menjawab masalah sistem nyata.

4. Peka terhadap perubahan asumsi

Proses pemodelan tidak pernah berakhir.

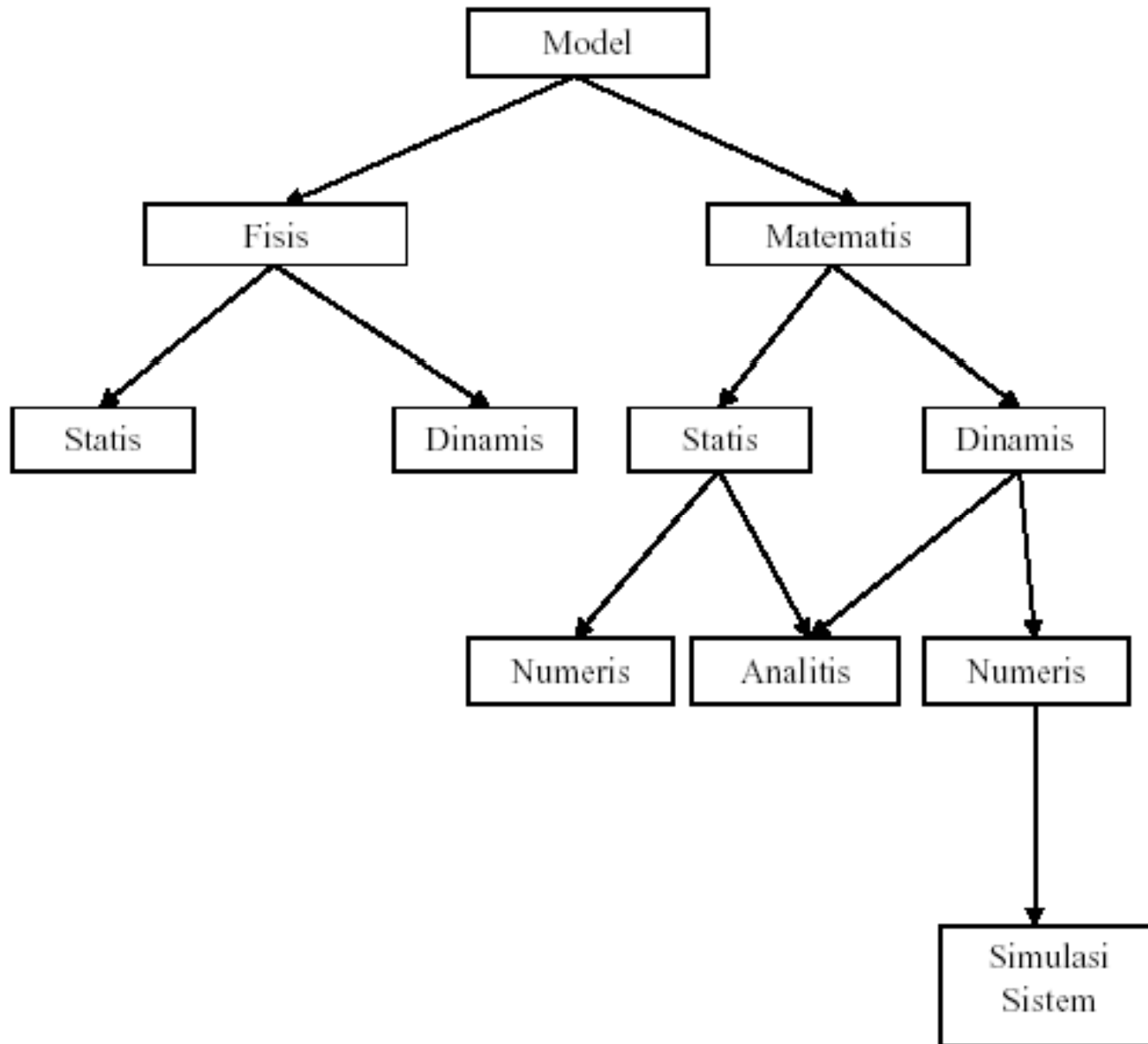
PRINSIP-PRINSIP PENGEMBANGAN PEMODELAN

- 1. Elaborasi** : Pengembangan model dimulai dengan yang sederhana dan secara bertahap dielaborasi hingga diperoleh model yang lebih representatif. Penyederhanaan dilakukan dengan menggunakan asumsi yang ketat tetapi memenuhi persyaratan (konsistensi, independensi, ekuivalensi dan relevansi)
- 2. Sinektik** : Metode yang dibuat untuk mengembangkan pengenalan masalah secara analogis yang mengacu pada penemuan kesamaan-kesamaan. Biasanya menggunakan prinsip-prinsip, hukum, teori, aksioma, dan dalil.
- 3. Iteratif** : Metode yang melakukan pengembangan secara berulang atau peninjauan kembali (iteratif)

KLASIFIKASI MODEL (1)

- Model dapat direpresentasikan dalam berbagai cara.
- Model dikelompokkan untuk mempermudah dalam memahami makna dan kepentingannya.
- Model dapat dikategorikan menurut jenis, dimensi, fungsi, tujuan, pokok kajian, atau derajat keabstakkannya.
- Secara umum & praktis, model pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi :
 - Model Fisik
 - Model Matematik

KLASIFIKASI MODEL (2)



MODEL FISIK (1)

- Model fisik merupakan perwakilan fisik dari sistem, baik dalam bentuk ideal maupun dalam skala yang berbeda. Model ini punya karakteristik yang sama dengan sistem yang diwakilinya.
- Model fisik merupakan replika atau tiruan (dilaksanakan dengan menirukan) domain/ruang/daerah fenomena atau peristiwa alam tersebut terjadi. Tiruan domain dapat lebih besar atau lebih kecil dibandingkan dengan keadaan nyata di alam.
- Kesesuaian model fisik ditentukan oleh seberapa mungkin kesebangunan (geometris, kinematis, dan dinamis) di alam dapat ditirukan ke dalam model.

MODEL FISIK (2)

- Data pada model fisik diperoleh dengan cara pengukuran. Contoh : jarak, beban, dan kecepatan.
- Contoh :
 - Seorang ahli struktur yang mempelajari bagian struktur pesawat ruang angkasa dalam versi skala kecil.
 - Umur rencana operasi pesawat terbang dipelajari oleh hasil penelitian model pesawat di dalam terowongan angin.
 - Model rumah, model jembatan, model bendungan.
 - Laju ; laju gerak jarum pengukur kecepatan (speedometer)

MODEL MATEMATIKA (1)

- Model matematik adalah model yang menggunakan simbol, angka, atau rumus sebagai perwakilan realita yang dikaji.
- Model matematik adalah model yang menggunakan simbol-simbol dan persamaan matematika untuk menggambarkan sistem. Atribut direpresentasikan oleh variabel, dan aktivitas oleh fungsi0fungsi matematika yang menghubungkan variabel yang ada.
- Model matematik merepresentasikan ideal dari sistem nyata yang dijabarkan/dinyatakan dalam bentuk simbol dan pernyataan matematik. Dengan kata lain model matematik merepresentasikan sebuah sistem dalam bentuk hubungan kuantitatif dan logika, berupa suatu persamaan matematik.

MODEL MATEMATIKA (2)

- Pada model matematik replika / tiruan dari fenomena / peristiwa alam dideskripsikan melalui suatu set persamaan matematik.
- Kesesuaian model terhadap fenomena alam yang dideskripsikan tergantung dari ketepatan formulasi persamaan matematiknya.
- Model matematik seringkali digunakan untuk mempelajari fenomena alam nyata yang kompleks dengan cara analitis, serta untuk menyelidiki hubungan antara parameter yang mempengaruhi fungsi sistem dalam proses yang kompleks.
- Dengan model matematik mempunyai lebih banyak keuntungan daripada mendeskripsikan permasalahan secara lisan, karena model ini mendeskripsikan permasalahan secara ringkas.

MODEL MATEMATIKA (3)

- Keseluruhan struktur permasalahan cenderung menjadi lebih dapat dipahami, serta membantu mengungkapkan hubungan sebab akibat yang penting.
- Model matematik yang ditulis sesuai dengan bahasa pemrograman untuk digunakan pada komputer digital dinamakan model digital.

MODEL DINAMIS

Sangat dipengaruhi oleh perubahan waktu.

- **Model Fisis Dinamis**

Model ini didasari oleh analogi (kesamaan perilaku sistem) antara sistem yang diamati dengan beberapa sistem lain yang secara alamiah berbeda.

- **Model Matematik Dinamis**

Model ini memperbolehkan pengubahan atribut-atribut sistem yang diperoleh sebagai fungsi waktu. Penurunan dapat dilakukan dengan analitis atau komputasi numeris, bergantung pada kerumitan model

MODEL STATIS

Menunjukkan perilaku sistem secara spesifik pada kondisi tertentu saja.

- **Model Fisik Statis**

Biasa disebut sebagai Model Skala (model yang dibuat dengan memperkecil ukuran asli dari sistem).

- **Model Matematik Statis**

Model ini memberikan hubungan antara atribut sistem ketika sistem berada dalam keseimbangan. Jika titik keseimbangan diubah dengan mengganti nilai-nilai atributnya, maka model dimungkinkan untuk memperoleh nilai-nilai yang baru untuk semua atributnya, tetapi bagaimana cara-cara nilai tersebut berubah tidak diperlihatkan.

Metode Model Matematika

- **Metode Numerik**

- Melibatkan penggunaan prosedur-prosedur komputasi untuk menyelesaikan persamaan-persamaan dari suatu model.
- Lebih mudah (hanya memanfaatkan data dengan menggunakan metode simulasi).

- **Metode Analitis**

- Menggunakan teori matematika deduktif untuk menyelesaikan model, sehingga hasilnya akurat.