

A bright yellow sticky note is partially visible on the left side of the image, overlapping the book cover.

MODEL MATEMATIKA

Teori dan Pemodelan Sistem

TIP – FTP – UB

Mas'ud Effendi

Outline

- **PENDAHULUAN**
- **BEBERAPA ASPEK MODEL MATEMATIKA**
- **PROSES PEMODELAN MATEMATIKA**
- **KARAKTERISASI SISTEM**
- **SIFAT MODEL MATEMATIKA YANG BAIK**

Pendahuluan

- o Masalah yang berhubungan dengan proyek potensial seringkali menghadapi kesulitan uji nyata.
- o Uji nyata seringkali memerlukan waktu yang lama dan memberikan banyak kemungkinan hasil konfigurasi yang berbeda
- o Untuk itu, diperlukan suatu sarana untuk dapat melakukan pengujian terhadap permasalahan yang dihadapi tanpa menunda atau meminimalkan adanya penundaan waktu.
 - o **Model matematika.**
- o Model matematika memungkinkan menjawab permasalahan keterbatasan uji nyata dengan cepat dan relatif lebih murah.

Definisi

- Model matematika adalah kumpulan keterkaitan variabel-variabel yang berbentuk formulasi atau fungsi persamaan dan/atau pertidaksamaan yang mengekspresikan sifat pokok sistem atau proses fisik dalam istilah matematika
- Relasi adalah hubungan antarvariabel
- Fungsi adalah suatu pola hubungan tertentu antara dua himpunan variabel
- Variabel adalah lambang yang memiliki unsur-unsur dalam suatu himpunan dari suatu atribut sistem
- Konstanta adalah lambang yang mewakili unsur dalam suatu himpunan berunsur tunggal
- Parameter adalah lambang yang mewakili unsur di himpunan konstanta

Beberapa Aspek Model Matematika (1)

- Model matematika dapat dinyatakan sebagai hubungan fungsional berbentuk:

$$\text{Variabel}_{\text{terikat}} = f\{\text{variabel}_{\text{bebas}}, \text{parameter}, \text{fungsi}_{\text{penggerak}}\}$$

- Dimana
 - Variabel terikat (tak bebas/dependen) menunjukkan karakteristik yang biasanya mencerminkan perilaku atau keadaan sistem
 - Variabel bebas (independen) biasanya adalah dimensi, seperti waktu dan ruang, sepanjang mana perilaku sistem ditentukan
 - Parameter merupakan cerminan sifat-sifat atau komposisi sistem
 - Fungsi penggerak adalah pengaruh luar yang bekerja pada sistem

Beberapa Aspek Model Matematika (2)

- Manfaat model matematika
 - Riset dan pengembangan
 - Desain
 - Operasi pabrik
- Klasifikasi model matematika
 - Model teoritis
 - Model empiris
 - Model semiempiris

Beberapa Aspek Model Matematika (3)

- Beberapa permasalahan yang memerlukan analisis matematika
 - Optimasi
 - Penentuan jalan keluar terbaik atau paling menguntungkan
 - Menguji konsekuensi pemecahan masalah
 - Mengetahui dan mengukur tata hubungan yang terdapat di antara berbagai macam faktor yang sulit diketahui dengan hitungan biasa
 - Menghubungkan sasaran majemuk menjadi sasaran serasi secara kuantitatif dan terpadu
 - Menemukan cara pengambilan data dan pengolahannya.

Proses Pemodelan Matematika

1. Dugaan tentang suatu fenomena
2. Identifikasi, aproksimasi dan idealisasi
3. Proses kreatif untuk menyatakan semua situasi dalam istilah simbolis.
4. Studi matematika
5. Validasi model

Karakterisasi Sistem

- Karakterisasi sistem merupakan proses penyederhanaan dan idealisasi sistem nyata.
- Tahap ini membutuhkan tingkat pengetahuan yang mendalam mengenai aspek fisik sistem, karena kegiatan ini berhubungan dengan dunia nyata dari masalah.
- Karakterisasi sistem tidak terlepas dari latar belakang keilmuan yang berkaitan dengan konteks masalah untuk menjelaskan fenomena-fenomena sistem nyata.
- Tahap karakterisasi sistem yang paling mendasar adalah penyusunan kerangka berpikir untuk mengajukan hipotesis hubungan-hubungan antarvariabel yang relevan melalui proses pengkajian teori-teori ilmiah dan pembahasan mengenai penelitian-penelitian yang relevan.

Sifat Model Matematika yang Baik

1. Sederhana (*simple*)
2. Lengkap (*complete*)
3. Mudah dimanipulasi (*easy to manipulate*)
4. Dapat menyesuaikan diri (*adaptive*)
5. Mudah dikomunikasikan dengan yang lain (*easy to communicate with*)
6. Model sesuai dengan situasi yang dipelajari (*appropriate for the situation studied*)
7. Model menghasilkan informasi yang relevan dan sesuai dengan pengambilan keputusan (*produce relevant and appropriate information for decision making*)

Terima kasih