

PEMODELAN MATEMATIKA

Konsep dan Klasifikasi Model

Resmawan

Universitas Negeri Gorontalo

8 September 2017

1.1 Pendahuluan

*Apa yang terlintas dipikiran anda terkait **MODEL**?*



1.1 Pendahuluan

- Model memperlihatkan berbagai hubungan serta kaitan timbal balik sebagai bentuk sebab akibat.

1.1 Pendahuluan

- Model memperlihatkan berbagai hubungan serta kaitan timbal balik sebagai bentuk sebab akibat.
- Model sebagai bentuk penyederhanaan realitas memiliki kompleksitas yang lebih rendah daripada realitas itu sendiri.

1.1 Pendahuluan

- Model memperlihatkan berbagai hubungan serta kaitan timbal balik sebagai bentuk sebab akibat.
- Model sebagai bentuk penyederhanaan realitas memiliki kompleksitas yang lebih rendah daripada realitas itu sendiri.
- Model dikatakan lengkap apabila dapat mewakili berbagai aspek dari realitas yang sedang dikaji.

1.1 Pendahuluan

- Model memperlihatkan berbagai hubungan serta kaitan timbal balik sebagai bentuk sebab akibat.
- Model sebagai bentuk penyederhanaan realitas memiliki kompleksitas yang lebih rendah daripada realitas itu sendiri.
- Model dikatakan lengkap apabila dapat mewakili berbagai aspek dari realitas yang sedang dikaji.
- Pemodelan merupakan sebuah alat menarik yang dapat memberikan sebuah metode untuk mengeksplorasi sistem yang kompleks.

1.1 Pendahuluan

- We model all the time, even though we don't think about it

1.1 Pendahuluan

- We model all the time, even though we don't think about it
 - Kita memodelkan apa yang kita pikirkan, saat kita bicara, seperti kita membaca, saat kita berkomunikasi

1.1 Pendahuluan

- We model all the time, even though we don't think about it
 - Kita memodelkan apa yang kita pikirkan, saat kita bicara, seperti kita membaca, saat kita berkomunikasi
 - Pikiran = model mental dari kenyataan

1.1 Pendahuluan

- We model all the time, even though we don't think about it
 - Kita memodelkan apa yang kita pikirkan, saat kita bicara, seperti kita membaca, saat kita berkomunikasi
 - Pikiran = model mental dari kenyataan
- Pemodelan

1.1 Pendahuluan

- We model all the time, even though we don't think about it
 - Kita memodelkan apa yang kita pikirkan, saat kita bicara, seperti kita membaca, saat kita berkomunikasi
 - Pikiran = model mental dari kenyataan
- Pemodelan
 - Memberi kesempatan bereksperimen dengan sistem tanpa menghancurkan pada saat yang sama

1.1 Pendahuluan

- We model all the time, even though we don't think about it
 - Kita memodelkan apa yang kita pikirkan, saat kita bicara, seperti kita membaca, saat kita berkomunikasi
 - Pikiran = model mental dari kenyataan
- Pemodelan
 - Memberi kesempatan bereksperimen dengan sistem tanpa menghancurkan pada saat yang sama
 - Tujuannya adalah bagaimana memperkenalkan beberapa pendekatan pemodelan yang dapat membantu kita untuk memahami bagaimana dunia ini bekerja

1.1 Pendahuluan

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

" Maka sesungguhnya setelah **kesulitan** itu, ada **kemudahan**. "
Sesungguhnya setelah **kesulitan** itu ada **kemudahan**.

1.2 Definisi Model

*Apa yang dimaksud dengan **MODEL**?*



1.2 Definisi Model

Definition

- Suatu representasi miniatur atau sebuah formalisasi dalam bahasa tertentu dari suatu objek nyata (sistem, proses, peristiwa).

1.2 Definisi Model

Definition

- Suatu representasi miniatur atau sebuah formalisasi dalam bahasa tertentu dari suatu objek nyata (sistem, proses, peristiwa).
 - Sebuah penyederhanaan realitas

1.2 Definisi Model

Definition

- Suatu representasi miniatur atau sebuah formalisasi dalam bahasa tertentu dari suatu objek nyata (sistem, proses, peristiwa).
 - Sebuah penyederhanaan realitas
- Deskripsi atau analogi yang digunakan untuk membantu memvisualisasikan sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung.

1.2 Definisi Model

Definition

- Suatu representasi miniatur atau sebuah formalisasi dalam bahasa tertentu dari suatu objek nyata (sistem, proses, peristiwa).
 - Sebuah penyederhanaan realitas
- Deskripsi atau analogi yang digunakan untuk membantu memvisualisasikan sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung.
- Sistem nyata adalah sistem yang sedang berlangsung dalam kehidupan, sistem yang sedang dijadikan titik perhatian dan dipermasalahkan

1.2 Definisi Model

Definition

- Suatu representasi miniatur atau sebuah formalisasi dalam bahasa tertentu dari suatu objek nyata (sistem, proses, peristiwa).
 - Sebuah penyederhanaan realitas
 - Deskripsi atau analogi yang digunakan untuk membantu memvisualisasikan sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung.
 - Sistem nyata adalah sistem yang sedang berlangsung dalam kehidupan, sistem yang sedang dijadikan titik perhatian dan dipermasalahkan
-
- Aktivitas pemodelan dapat dilakukan dalam beberapa bahasa baik dengan kata-kata, gambar atau sketsa, model fisik, program komputer, atau rumus matematika.

1.2 Definisi Model

Definition

- Suatu representasi miniatur atau sebuah formalisasi dalam bahasa tertentu dari suatu objek nyata (sistem, proses, peristiwa).
 - Sebuah penyederhanaan realitas
 - Deskripsi atau analogi yang digunakan untuk membantu memvisualisasikan sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung.
 - Sistem nyata adalah sistem yang sedang berlangsung dalam kehidupan, sistem yang sedang dijadikan titik perhatian dan dipermasalahkan
-
- Aktivitas pemodelan dapat dilakukan dalam beberapa bahasa baik dengan kata-kata, gambar atau sketsa, model fisik, program komputer, atau rumus matematika.
 - Dalam hal ini kita akan gunakan **bahasa matematika**.

1.3 Definisi Model Matematika

Definition

- Pemodelan adalah proses konstruksi sebuah model dari suatu sistem nyata dalam bahasa formal tertentu.

1.3 Definisi Model Matematika

Definition

- Pemodelan adalah proses konstruksi sebuah model dari suatu sistem nyata dalam bahasa formal tertentu.
- Konstruksi tersebut dapat berupa konstruksi grafis, simbolik, simulasi, dan eksperimen.

1.3 Definisi Model Matematika

Definition

- Pemodelan adalah proses konstruksi sebuah model dari suatu sistem nyata dalam bahasa formal tertentu.
- Konstruksi tersebut dapat berupa konstruksi grafis, simbolik, simulasi, dan eksperimen.
- Model simbolik dapat merupakan suatu rumus atau persamaan.

1.3 Definisi Model Matematika

Definition

- Pemodelan adalah proses konstruksi sebuah model dari suatu sistem nyata dalam bahasa formal tertentu.
- Konstruksi tersebut dapat berupa konstruksi grafis, simbolik, simulasi, dan eksperimen.
- Model simbolik dapat merupakan suatu rumus atau persamaan.
- Model simulasi dapat berupa program komputer atau model atau protipe dari pesawat untuk mempelajari tekanan udara.

1.3 Definisi Model Matematika

Definition

- Pemodelan adalah proses konstruksi sebuah model dari suatu sistem nyata dalam bahasa formal tertentu.
- Konstruksi tersebut dapat berupa konstruksi grafis, simbolik, simulasi, dan eksperimen.
- Model simbolik dapat merupakan suatu rumus atau persamaan.
- Model simulasi dapat berupa program komputer atau model atau protipe dari pesawat untuk mempelajari tekanan udara.
- Secara sederhana **model matematika** dapat didefinisikan sebagai suatu konstruksi matematis yang didesain untuk mempelajari suatu fenomena tertentu di dunia nyata.

1.3 Definisi Model Matematika

Definition

- Pemodelan adalah proses konstruksi sebuah model dari suatu sistem nyata dalam bahasa formal tertentu.
 - Konstruksi tersebut dapat berupa konstruksi grafis, simbolik, simulasi, dan eksperimen.
 - Model simbolik dapat merupakan suatu rumus atau persamaan.
 - Model simulasi dapat berupa program komputer atau model atau protipe dari pesawat untuk mempelajari tekanan udara.
 - Secara sederhana **model matematika** dapat didefinisikan sebagai suatu konstruksi matematis yang didesain untuk mempelajari suatu fenomena tertentu di dunia nyata.
-
- Kenapa kita perlu **Pemodelan Matematika**?

1.4 Kenapa diperlukan Pemodelan Matematika

Kenapa kita perlu **Pemodelan Matematika**?

- Pemodelan sangat penting bagi dunia sains

1.4 Kenapa diperlukan Pemodelan Matematika

Kenapa kita perlu **Pemodelan Matematika**?

- Pemodelan sangat penting bagi dunia sains
- Para ilmuwan memiliki alasan praktis untuk melakukan pemodelan matematika

1.4 Kenapa diperlukan Pemodelan Matematika

Kenapa kita perlu **Pemodelan Matematika**?

- Pemodelan sangat penting bagi dunia sains
- Para ilmuwan memiliki alasan praktis untuk melakukan pemodelan matematika
- Bagi seorang ilmuwan atau matematikawan, ada kegembiraan tersendiri ketika berhasil memecahkan suatu masalah melalui pemodelan matematika

1.5 Tujuan Umum Model

- 1 Tujuan Akademik:

1.5 Tujuan Umum Model

- 1 Tujuan Akademik:
 - Menjelaskan sekumpulan fakta (realita)

1.5 Tujuan Umum Model

- 1 Tujuan Akademik:
 - Menjelaskan sekumpulan fakta (realita)
 - Mencari sebuah konfirmasi

1.5 Tujuan Umum Model

- 1 Tujuan Akademik:
 - Menjelaskan sekumpulan fakta (realita)
 - Mencari sebuah konfirmasi
- 2 Tujuan Manajerial:

1.5 Tujuan Umum Model

- 1 Tujuan Akademik:
 - Menjelaskan sekumpulan fakta (realita)
 - Mencari sebuah konfirmasi
- 2 Tujuan Manajerial:
 - Sebagai alat pengambil keputusan

1.5 Tujuan Umum Model

1 Tujuan Akademik:

- Menjelaskan sekumpulan fakta (realita)
- Mencari sebuah konfirmasi

2 Tujuan Manajerial:

- Sebagai alat pengambil keputusan
- Sebagai proses belajar

1.5 Tujuan Umum Model

1 Tujuan Akademik:

- Menjelaskan sekumpulan fakta (realita)
- Mencari sebuah konfirmasi

2 Tujuan Manajerial:

- Sebagai alat pengambil keputusan
- Sebagai proses belajar
- Sebagai alat komunikasi

1.6 Keuntungan Penggunaan Model

- 1 Dapat melakukan percobaan pada situasi kompleks

1.6 Keuntungan Penggunaan Model

- 1 Dapat melakukan percobaan pada situasi kompleks
- 2 Hemat biaya

1.6 Keuntungan Penggunaan Model

- 1 Dapat melakukan percobaan pada situasi kompleks
- 2 Hemat biaya
- 3 Hemat waktu

1.6 Keuntungan Penggunaan Model

- 1 Dapat melakukan percobaan pada situasi kompleks
- 2 Hemat biaya
- 3 Hemat waktu
- 4 Fokus pada karakteristik penting permasalahan

1.7 Kriteria Model yang Baik

- 1 Tingkat generalisasi yang tinggi

1.7 Kriteria Model yang Baik

- 1 Tingkat generalisasi yang tinggi
 - Makin tinggi makin baik \Rightarrow kemampuan pemecahan masalah makin besar

1.7 Kriteria Model yang Baik

- 1 Tingkat generalisasi yang tinggi
 - Makin tinggi makin baik \Rightarrow kemampuan pemecahan masalah makin besar
- 2 Mekanisme transparansi

1.7 Kriteria Model yang Baik

- 1 Tingkat generalisasi yang tinggi
 - Makin tinggi makin baik \Rightarrow kemampuan pemecahan masalah makin besar
- 2 Mekanisme transparansi
 - Diketahui mekanisme pemecahan masalah \Rightarrow rekonstruksi

1.7 Kriteria Model yang Baik

- 1 Tingkat generalisasi yang tinggi
 - Makin tinggi makin baik \Rightarrow kemampuan pemecahan masalah makin besar
- 2 Mekanisme transparansi
 - Diketahui mekanisme pemecahan masalah \Rightarrow rekonstruksi
- 3 Potensial untuk dikembangkan

1.7 Kriteria Model yang Baik

- 1 Tingkat generalisasi yang tinggi
 - Makin tinggi makin baik \Rightarrow kemampuan pemecahan masalah makin besar
- 2 Mekanisme transparansi
 - Diketahui mekanisme pemecahan masalah \Rightarrow rekonstruksi
- 3 Potensial untuk dikembangkan
 - Membuka kemungkinan pengembangan model

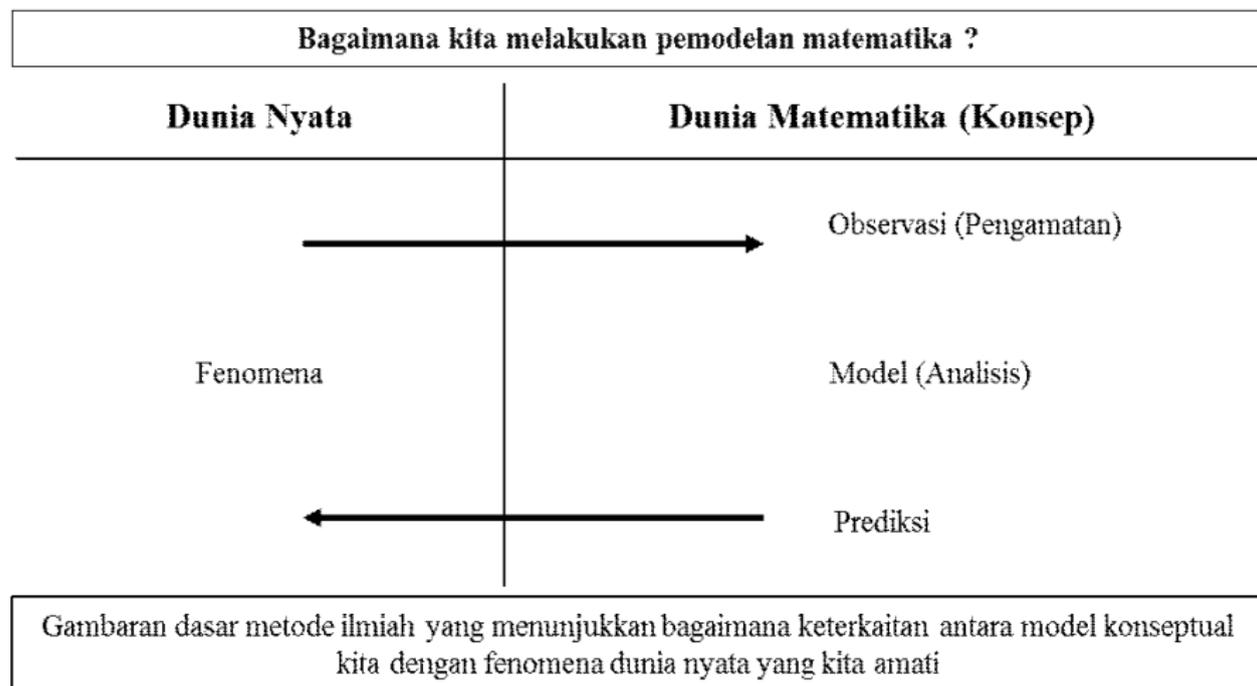
1.7 Kriteria Model yang Baik

- 1 Tingkat generalisasi yang tinggi
 - Makin tinggi makin baik \Rightarrow kemampuan pemecahan masalah makin besar
- 2 Mekanisme transparansi
 - Diketahui mekanisme pemecahan masalah \Rightarrow rekonstruksi
- 3 Potensial untuk dikembangkan
 - Membuka kemungkinan pengembangan model
- 4 Peka terhadap perubahan asumsi

1.7 Kriteria Model yang Baik

- 1 Tingkat generalisasi yang tinggi
 - Makin tinggi makin baik \Rightarrow kemampuan pemecahan masalah makin besar
- 2 Mekanisme transparansi
 - Diketahui mekanisme pemecahan masalah \Rightarrow rekonstruksi
- 3 Potensial untuk dikembangkan
 - Membuka kemungkinan pengembangan model
- 4 Peka terhadap perubahan asumsi
 - Tidak pernah berakhir, ada celah berasumsi

1.8 Skema Pemodelan Matematika



1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

1 Elaborasi

Pemodelan dapat dimulai dengan yang sederhana dan secara bertahap dielaborasi hingga diperoleh model yang representative.

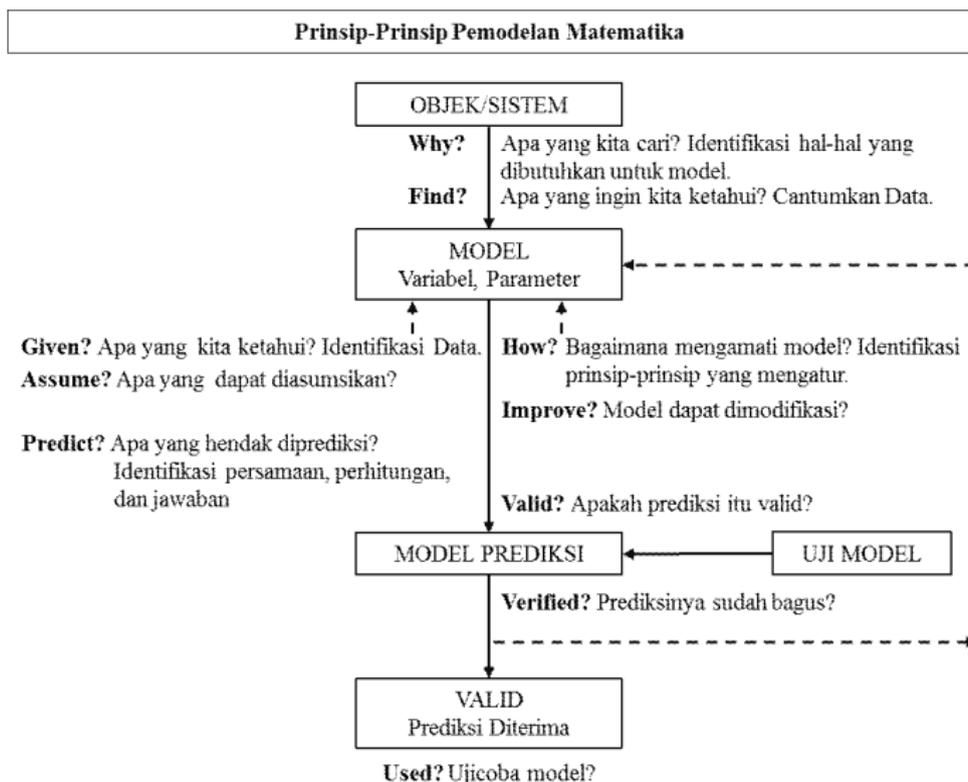
1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- 1 Elaborasi
Pemodelan dapat dimulai dengan yang sederhana dan secara bertahap dielaborasi hingga diperoleh model yang representative.
- 2 Sinektik
Pemodelan dapat dikembangkan dengan metode yang dibuat untuk mengembangkan pengenalan masalah secara analogis.

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- 1 **Elaborasi**
Pemodelan dapat dimulai dengan yang sederhana dan secara bertahap dielaborasi hingga diperoleh model yang representative.
- 2 **Sinektik**
Pemodelan dapat dikembangkan dengan metode yang dibuat untuk mengembangkan pengenalan masalah secara analogis.
- 3 **Iteratif**
Pemodelan terkadang diperlukan pengulangan dan peninjauan kembali

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika



1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- **Why?** Apa yang kita cari? Identifikasi hal-hal yang dibutuhkan oleh model.

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- **Why?** Apa yang kita cari? Identifikasi hal-hal yang dibutuhkan oleh model.
- **Find?** Apa yang ingin kita ketahui? Cantumkan data yang kita cari.

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- **Why?** Apa yang kita cari? Identifikasi hal-hal yang dibutuhkan oleh model.
- **Find?** Apa yang ingin kita ketahui? Cantumkan data yang kita cari.
- **Given?** Apa yang kita ketahui? Identifikasi data-data relevan yang tersedia.

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- **Why?** Apa yang kita cari? Identifikasi hal-hal yang dibutuhkan oleh model.
- **Find?** Apa yang ingin kita ketahui? Cantumkan data yang kita cari.
- **Given?** Apa yang kita ketahui? Identifikasi data-data relevan yang tersedia.
- **Assume?** Apa yang dapat diasumsikan? Kenali keadaan yang berlaku.

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- **Why?** Apa yang kita cari? Identifikasi hal-hal yang dibutuhkan oleh model.
- **Find?** Apa yang ingin kita ketahui? Cantumkan data yang kita cari.
- **Given?** Apa yang kita ketahui? Identifikasi data-data relevan yang tersedia.
- **Assume?** Apa yang dapat diasumsikan? Kenali keadaan yang berlaku.
- **How?** Bagaimana seharusnya kita melihat model ini? Identifikasi prinsip-prinsip fisik yang mengatur.

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- **Why?** Apa yang kita cari? Identifikasi hal-hal yang dibutuhkan oleh model.
- **Find?** Apa yang ingin kita ketahui? Cantumkan data yang kita cari.
- **Given?** Apa yang kita ketahui? Identifikasi data-data relevan yang tersedia.
- **Assume?** Apa yang dapat diasumsikan? Kenali keadaan yang berlaku.
- **How?** Bagaimana seharusnya kita melihat model ini? Identifikasi prinsip-prinsip fisik yang mengatur.
- **Predict?** Apa yang akan diprediksi? Identifikasi persamaan yang akan digunakan, perhitungan yang akan dibuat, dan jawaban yang akan dihasilkan.

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- **Valid?** Apakah prediksi itu valid? Identifikasi tes yang dapat dilakukan untuk memvalidasi model, yaitu apakah konsisten dengan prinsip dan asumsinya?

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- **Valid?** Apakah prediksi itu valid? Identifikasi tes yang dapat dilakukan untuk memvalidasi model, yaitu apakah konsisten dengan prinsip dan asumsinya?
- **Verified?** Apakah prediksinya bagus? Identifikasi tes yang dapat dilakukan untuk memverifikasi model, yaitu apakah bermanfaat dalam hal alasan awal hal itu dilakukan?.

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- **Valid?** Apakah prediksi itu valid? Identifikasi tes yang dapat dilakukan untuk memvalidasi model, yaitu apakah konsisten dengan prinsip dan asumsinya?
- **Verified?** Apakah prediksinya bagus? Identifikasi tes yang dapat dilakukan untuk memverifikasi model, yaitu apakah bermanfaat dalam hal alasan awal hal itu dilakukan?.
- **Improve?** Bisakah kita perbaiki modelnya? Identifikasi nilai parameter yang tidak cukup diketahui, variabel yang seharusnya sudah disertakan, dan / atau asumsi / batasan yang bisa diangkat. Terapkan loop iteratif "model-validate-verify-improve-predict."

1.9 Prinsip-Prinsip Pemodelan Matematika

- **Valid?** Apakah prediksi itu valid? Identifikasi tes yang dapat dilakukan untuk memvalidasi model, yaitu apakah konsisten dengan prinsip dan asumsinya?
- **Verified?** Apakah prediksinya bagus? Identifikasi tes yang dapat dilakukan untuk memverifikasi model, yaitu apakah bermanfaat dalam hal alasan awal hal itu dilakukan?.
- **Improve?** Bisakah kita perbaiki modelnya? Identifikasi nilai parameter yang tidak cukup diketahui, variabel yang seharusnya sudah disertakan, dan / atau asumsi / batasan yang bisa diangkat. Terapkan loop iteratif "model-validate-verify-improve-predict."
- **Use?** Bagaimana model ini akan diujicobakan? Apa yang akan kita lakukan dengan model itu?

1.10 Langkah-Langkah Konstruksi Model Matematika

- 1 Perumusan masalah yang menarik

1.10 Langkah-Langkah Konstruksi Model Matematika

- 1 Perumusan masalah yang menarik
- 2 Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh

1.10 Langkah-Langkah Konstruksi Model Matematika

- 1 Perumusan masalah yang menarik
- 2 Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh
- 3 Tambahkan asumsi secukupnya jika diperlukan

1.10 Langkah-Langkah Konstruksi Model Matematika

- 1 Perumusan masalah yang menarik
- 2 Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh
- 3 Tambahkan asumsi secukupnya jika diperlukan
- 4 Perumusan model matematika berdasarkan informasi yang tersedia

1.10 Langkah-Langkah Konstruksi Model Matematika

- 1 Perumusan masalah yang menarik
- 2 Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh
- 3 Tambahkan asumsi secukupnya jika diperlukan
- 4 Perumusan model matematika berdasarkan informasi yang tersedia
- 5 Kajian matematis terhadap model (Analisis dan Perhitungan)

1.10 Langkah-Langkah Konstruksi Model Matematika

- 1 Perumusan masalah yang menarik
- 2 Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh
- 3 Tambahkan asumsi secukupnya jika diperlukan
- 4 Perumusan model matematika berdasarkan informasi yang tersedia
- 5 Kajian matematis terhadap model (Analisis dan Perhitungan)
- 6 Kesimpulan matematis

1.10 Langkah-Langkah Konstruksi Model Matematika

- 1 Perumusan masalah yang menarik
- 2 Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh
- 3 Tambahkan asumsi secukupnya jika diperlukan
- 4 Perumusan model matematika berdasarkan informasi yang tersedia
- 5 Kajian matematis terhadap model (Analisis dan Perhitungan)
- 6 Kesimpulan matematis
- 7 Interpretasi

1.10 Langkah-Langkah Konstruksi Model Matematika

- 1 Perumusan masalah yang menarik
- 2 Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh
- 3 Tambahkan asumsi secukupnya jika diperlukan
- 4 Perumusan model matematika berdasarkan informasi yang tersedia
- 5 Kajian matematis terhadap model (Analisis dan Perhitungan)
- 6 Kesimpulan matematis
- 7 Interpretasi
- 8 Uji atau bandingkan dengan masalah nyata

1.10 Langkah-Langkah Konstruksi Model Matematika

- 1 Perumusan masalah yang menarik
- 2 Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh
- 3 Tambahkan asumsi secukupnya jika diperlukan
- 4 Perumusan model matematika berdasarkan informasi yang tersedia
- 5 Kajian matematis terhadap model (Analisis dan Perhitungan)
- 6 Kesimpulan matematis
- 7 Interpretasi
- 8 Uji atau bandingkan dengan masalah nyata
- 9 Modifikasi model

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Fenomena nyata yang diamati:
3 tahun yang akan datang, 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali. 8 tahun yang lalu, usia ayah adalah 7 kali usia Ali.

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Fenomena nyata yang diamati:
3 tahun yang akan datang, 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali. 8 tahun yang lalu, usia ayah adalah 7 kali usia Ali.
- Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh:
Misal x = umur ayah saat ini, y = usia Ali saat ini

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Fenomena nyata yang diamati:
3 tahun yang akan datang, 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali. 8 tahun yang lalu, usia ayah adalah 7 kali usia Ali.
- Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh:
Misal x = umur ayah saat ini, y = usia Ali saat ini
- Perumusan model matematika berdasarkan informasi yang tersedia:

$$2(x + 3) = 6y - 4$$

$$x - 8 = 7y$$

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Fenomena nyata yang diamati:
3 tahun yang akan datang, 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali. 8 tahun yang lalu, usia ayah adalah 7 kali usia Ali.
- Identifikasi variabel dan parameter yang berpengaruh:
Misal x = umur ayah saat ini, y = usia Ali saat ini
- Perumusan model matematika berdasarkan informasi yang tersedia:

$$2(x + 3) = 6y - 4$$

$$x - 8 = 7y$$

- Perhitungan dan Kesimpulan

$$2(x + 3) = 6y - 4 \Rightarrow 2x - 6y = -10 \Leftrightarrow 2x - 6y = -10$$

$$x - 8 = 7y \Rightarrow x - 7y = 8 \Leftrightarrow 2x - 14y = 16$$

$$\underline{8y = -26}$$

$$y = -4,25$$

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Interpretasi:
Usia Ali saat ini adalah -4,25 tahun

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Interpretasi:
Usia Ali saat ini adalah $-4,25$ tahun
- Bandingkan dengan fenomena nyata:
Tidak mungkin usia seseorang negatif. Perlu modifikasi model

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Interpretasi:
Usia Ali saat ini adalah -4,25 tahun
- Bandingkan dengan fenomena nyata:
Tidak mungkin usia seseorang negatif. Perlu modifikasi model
- Modifikasi model:

$$\begin{aligned}2(x + 3) &= 6(y + 3) - 4 \\x - 8 &= 7y\end{aligned}$$

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Interpretasi:
Usia Ali saat ini adalah -4,25 tahun
- Bandingkan dengan fenomena nyata:
Tidak mungkin usia seseorang negatif. Perlu modifikasi model
- Modifikasi model:

$$\begin{aligned}2(x + 3) &= 6(y + 3) - 4 \\ x - 8 &= 7y\end{aligned}$$

- Hasil:
 $x = 1$ dan $y = -1$.

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Interpretasi:
Usia Ali saat ini adalah -4,25 tahun
- Bandingkan dengan fenomena nyata:
Tidak mungkin usia seseorang negatif. Perlu modifikasi model
- Modifikasi model:

$$\begin{aligned}2(x + 3) &= 6(y + 3) - 4 \\ x - 8 &= 7y\end{aligned}$$

- Hasil:
 $x = 1$ dan $y = -1$.
- Masih tidak masuk akal. Modifikasi lagi

$$\begin{aligned}2(x + 3) &= 6(y + 3) - 4 \\ x - 8 &= 7(y - 8)\end{aligned}$$

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:

$x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:
 $x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.
- Hasil ini sudah benar?

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:
 $x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.
- Hasil ini sudah benar?
- Uji Hasil:

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:
 $x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.
- Hasil ini sudah benar?
- Uji Hasil:
 - 1 3 tahun yang akan datang

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:
 $x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.
- Hasil ini sudah benar?
- Uji Hasil:
 - 1 3 tahun yang akan datang
 - Usia ayah 46 tahun, usia Ali 16 tahun. Apakah 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali?

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:

$x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.

- Hasil ini sudah benar?

- Uji Hasil:

- 1 3 tahun yang akan datang

- Usia ayah 46 tahun, usia Ali 16 tahun. Apakah 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali?
- $2 \times 46 = 6 \times 16 - 4$?

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:

$x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.

- Hasil ini sudah benar?

- Uji Hasil:

- 1 3 tahun yang akan datang

- Usia ayah 46 tahun, usia Ali 16 tahun. Apakah 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali?
- $2 \times 46 = 6 \times 16 - 4$?
- Ternyata benar. Horreee !!!!!

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:

$x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.

- Hasil ini sudah benar?

- Uji Hasil:

- 1 3 tahun yang akan datang

- Usia ayah 46 tahun, usia Ali 16 tahun. Apakah 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali?
- $2 \times 46 = 6 \times 16 - 4$?
- Ternyata benar. Horreee !!!!!

- 2 8 tahun yang lalu

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:

$x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.

- Hasil ini sudah benar?

- Uji Hasil:

- 1 3 tahun yang akan datang

- Usia ayah 46 tahun, usia Ali 16 tahun. Apakah 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali?
- $2 \times 46 = 6 \times 16 - 4$?
- Ternyata benar. Horreee !!!!!

- 2 8 tahun yang lalu

- Usia ayah 35 dan usia Ali 5 tahun. Apakah usia ayah adalah 7 kali usia Ali?

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:

$x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.

- Hasil ini sudah benar?

- Uji Hasil:

- 1 3 tahun yang akan datang

- Usia ayah 46 tahun, usia Ali 16 tahun. Apakah 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali?
- $2 \times 46 = 6 \times 16 - 4$?
- Ternyata benar. Horreee !!!!!

- 2 8 tahun yang lalu

- Usia ayah 35 dan usia Ali 5 tahun. Apakah usia ayah adalah 7 kali usia Ali?
- $35 = 7 \times 5$?

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:

$x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.

- Hasil ini sudah benar?

- Uji Hasil:

- 1 3 tahun yang akan datang

- Usia ayah 46 tahun, usia Ali 16 tahun. Apakah 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali?
- $2 \times 46 = 6 \times 16 - 4$?
- Ternyata benar. Horreee !!!!!

- 2 8 tahun yang lalu

- Usia ayah 35 dan usia Ali 5 tahun. Apakah usia ayah adalah 7 kali usia Ali?
- $35 = 7 \times 5$?
- Yessss. Masalah terselesaikan

1.11 Contoh Model Matematika Sederhana

- Hasil:

$x = 43$ dan $y = 13$. Nah, ini masuk akal.

- Hasil ini sudah benar?

- Uji Hasil:

- 1 3 tahun yang akan datang

- Usia ayah 46 tahun, usia Ali 16 tahun. Apakah 2 kali usia ayah adalah 4 tahun lebih muda dari 6 kali usia Ali?
- $2 \times 46 = 6 \times 16 - 4$?
- Ternyata benar. Horreee !!!!!

- 2 8 tahun yang lalu

- Usia ayah 35 dan usia Ali 5 tahun. Apakah usia ayah adalah 7 kali usia Ali?
- $35 = 7 \times 5$?
- Yessss. Masalah terselesaikan

- Kesimpulan

Usia Ali saat ini adalah 13 tahun, sementara ayahnya berusia 43 tahun.

" LATIHAN 1 "

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1 Jika kita ingin mengamati suatu perilaku atau fenomena dalam dunia nyata, kegiatan apakah yang biasanya dilakukan!
- 2 Jelaskan keuntungan dan kelemahan melakukan eksperimen sehingga orang merasa perlu mengembangkan metode lain dalam mempelajari sistem dunia nyata!
- 3 Apakah yang dimaksud dengan metode lain pada soal nomor 2) dan bagaimana prosedur melaksanakan metode tersebut?
- 4 Mengapakah kita harus berhati-hati dalam menarik kesimpulan dan menginterpretasikan dalam pemodelan?
- 5 Apa saja yang menarik seorang pembuat model dalam memahami suatu sistem tertentu?

" KLASIFIKASI MODEL "

2.1 Berdasarkan Fungsi

- Model Deskriptif

2.1 Berdasarkan Fungsi

- Model Deskriptif
 - Menjelaskan/menggambarakan kembali mekanisme yang terjadi/sistem nyata

2.1 Berdasarkan Fungsi

- Model Deskriptif
 - Menjelaskan/menggambarkan kembali mekanisme yang terjadi/sistem nyata
 - Contoh: struktur organisasi, tampak atas tata letak fasilitas, laporan keuangan, peta, daftar isi

2.1 Berdasarkan Fungsi

- Model Deskriptif
 - Menjelaskan/menggambarakan kembali mekanisme yang terjadi/sistem nyata
 - Contoh: struktur organisasi, tampak atas tata letak fasilitas, laporan keuangan, peta, daftar isi
- Model Prediktif

2.1 Berdasarkan Fungsi

- Model Deskriptif
 - Menjelaskan/menggambarkan kembali mekanisme yang terjadi/sistem nyata
 - Contoh: struktur organisasi, tampak atas tata letak fasilitas, laporan keuangan, peta, daftar isi
- Model Prediktif
 - Model yang menjelaskan: bila x terjadi maka akan ada y

2.1 Berdasarkan Fungsi

- Model Deskriptif
 - Menjelaskan/menggambarkan kembali mekanisme yang terjadi/sistem nyata
 - Contoh: struktur organisasi, tampak atas tata letak fasilitas, laporan keuangan, peta, daftar isi
- Model Prediktif
 - Model yang menjelaskan: bila x terjadi maka akan ada y
 - Contoh: Diagram pohon keputusan, antrian

2.1 Berdasarkan Fungsi

- Model Deskriptif
 - Menjelaskan/menggambarkan kembali mekanisme yang terjadi/sistem nyata
 - Contoh: struktur organisasi, tampak atas tata letak fasilitas, laporan keuangan, peta, daftar isi
- Model Prediktif
 - Model yang menjelaskan: bila x terjadi maka akan ada y
 - Contoh: Diagram pohon keputusan, antrian
- Model Normatif

2.1 Berdasarkan Fungsi

- Model Deskriptif
 - Menjelaskan/menggambarkan kembali mekanisme yang terjadi/sistem nyata
 - Contoh: struktur organisasi, tampak atas tata letak fasilitas, laporan keuangan, peta, daftar isi
- Model Prediktif
 - Model yang menjelaskan: bila x terjadi maka akan ada y
 - Contoh: Diagram pohon keputusan, antrian
- Model Normatif
 - Model yang memberikan jawaban “terbaik” dari alternatif yang ada (terikat pada nilai)

2.1 Berdasarkan Fungsi

- Model Deskriptif
 - Menjelaskan/menggambarkan kembali mekanisme yang terjadi/sistem nyata
 - Contoh: struktur organisasi, tampak atas tata letak fasilitas, laporan keuangan, peta, daftar isi
- Model Prediktif
 - Model yang menjelaskan: bila x terjadi maka akan ada y
 - Contoh: Diagram pohon keputusan, antrian
- Model Normatif
 - Model yang memberikan jawaban “terbaik” dari alternatif yang ada (terikat pada nilai)
 - Contoh: model optimasi

2.2 Berdasarkan Struktur

- Model Ikonik

2.2 Berdasarkan Struktur

- Model Ikonik
 - Model yang mempertahankan sebagian sifat-sifat fisik yang diwakili / dimodelkan, terkadang skala berbeda

2.2 Berdasarkan Struktur

- Model Ikonik
 - Model yang mempertahankan sebagian sifat-sifat fisik yang diwakili / dimodelkan, terkadang skala berbeda
 - Contoh: Layout fasilitas

2.2 Berdasarkan Struktur

- Model Ikonik
 - Model yang mempertahankan sebagian sifat-sifat fisik yang diwakili / dimodelkan, terkadang skala berbeda
 - Contoh: Layout fasilitas
- Model analog

2.2 Berdasarkan Struktur

- Model Ikonik
 - Model yang mempertahankan sebagian sifat-sifat fisik yang diwakili / dimodelkan, terkadang skala berbeda
 - Contoh: Layout fasilitas
- Model analog
 - Fisik berubah, proses dapat dilihat dari persamaannya

2.2 Berdasarkan Struktur

- Model Ikonik
 - Model yang mempertahankan sebagian sifat-sifat fisik yang diwakili / dimodelkan, terkadang skala berbeda
 - Contoh: Layout fasilitas
- Model analog
 - Fisik berubah, proses dapat dilihat dari persamaannya
 - Contoh: sistem peredaran darah dengan selang, jaringan lalu lintas dengan jaringan listrik

2.2 Berdasarkan Struktur

- Model Ikonik
 - Model yang mempertahankan sebagian sifat-sifat fisik yang diwakili / dimodelkan, terkadang skala berbeda
 - Contoh: Layout fasilitas
- Model analog
 - Fisik berubah, proses dapat dilihat dari persamaannya
 - Contoh: sistem peredaran darah dengan selang, jaringan lalu lintas dengan jaringan listrik
- Model Simbolik

2.2 Berdasarkan Struktur

- Model Ikonik
 - Model yang mempertahankan sebagian sifat-sifat fisik yang diwakili / dimodelkan, terkadang skala berbeda
 - Contoh: Layout fasilitas
- Model analog
 - Fisik berubah, proses dapat dilihat dari persamaannya
 - Contoh: sistem peredaran darah dengan selang, jaringan lalu lintas dengan jaringan listrik
- Model Simbolik
 - Fisik dan proses sudah mengalami modifikasi (behavior) dengan menggunakan simbol untuk menjelaskan dunia nyata

2.2 Berdasarkan Struktur

- Model Ikonik
 - Model yang mempertahankan sebagian sifat-sifat fisik yang diwakili / dimodelkan, terkadang skala berbeda
 - Contoh: Layout fasilitas
- Model analog
 - Fisik berubah, proses dapat dilihat dari persamaannya
 - Contoh: sistem peredaran darah dengan selang, jaringan lalu lintas dengan jaringan listrik
- Model Simbolik
 - Fisik dan proses sudah mengalami modifikasi (behavior) dengan menggunakan simbol untuk menjelaskan dunia nyata
 - Contoh: rumus ABC, hukum Pithagoras

2.3 Berdasarkan Acuan Waktu

- Model Statik

2.3 Berdasarkan Acuan Waktu

- Model Statik
 - Model yang tidak mempersoalkan perubahan-perubahan karena waktu (bebas)

2.3 Berdasarkan Acuan Waktu

- Model Statik
 - Model yang tidak mempersoalkan perubahan-perubahan karena waktu (bebas)
 - Contoh: struktur organisasi, Model laba yang diharapkan

2.3 Berdasarkan Acuan Waktu

- Model Statik
 - Model yang tidak mempersoalkan perubahan-perubahan karena waktu (bebas)
 - Contoh: struktur organisasi, Model laba yang diharapkan
- Model Dinamik

2.3 Berdasarkan Acuan Waktu

- Model Statik
 - Model yang tidak mempersoalkan perubahan-perubahan karena waktu (bebas)
 - Contoh: struktur organisasi, Model laba yang diharapkan
- Model Dinamik
 - Model yang menunjukkan perubahan setiap saat akibat aktivitasnya → dapat diturunkan sebagai $f(t)$

2.3 Berdasarkan Acuan Waktu

- Model Statik
 - Model yang tidak mempersoalkan perubahan-perubahan karena waktu (bebas)
 - Contoh: struktur organisasi, Model laba yang diharapkan
- Model Dinamik
 - Model yang menunjukkan perubahan setiap saat akibat aktivitasnya → dapat diturunkan sebagai $f(t)$
 - Contoh: model pertumbuhan populasi

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)
 - Contoh: model laba, model persediaan Wilson

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)
 - Contoh: model laba, model persediaan Wilson
- Model probabilistik

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)
 - Contoh: model laba, model persediaan Wilson
- Model probabilistik
 - Model yang mencakup distribusi probabilitas untuk input/proses (situasi probalistik)

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)
 - Contoh: model laba, model persediaan Wilson
- Model probabilistik
 - Model yang mencakup distribusi probabilitas untuk input/proses (situasi probalistik)
 - Contoh: diagram pohon keputusan, peta kendali mutu

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)
 - Contoh: model laba, model persediaan Wilson
- Model probabilistik
 - Model yang mencakup distribusi probabilitas untuk input/proses (situasi probalistik)
 - Contoh: diagram pohon keputusan, peta kendali mutu
- Model konflik

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)
 - Contoh: model laba, model persediaan Wilson
- Model probabilistik
 - Model yang mencakup distribusi probabilitas untuk input/proses (situasi probalistik)
 - Contoh: diagram pohon keputusan, peta kendali mutu
- Model konflik
 - Sifat alamiah pengambil keputusan berada dalam pengendalian lawan

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)
 - Contoh: model laba, model persediaan Wilson
- Model probabilistik
 - Model yang mencakup distribusi probabilitas untuk input/proses (situasi probalistik)
 - Contoh: diagram pohon keputusan, peta kendali mutu
- Model konflik
 - Sifat alamiah pengambil keputusan berada dalam pengendalian lawan
 - Contoh: model kompetisi, model posisi tawar

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)
 - Contoh: model laba, model persediaan Wilson
- Model probabilistik
 - Model yang mencakup distribusi probabilitas untuk input/proses (situasi probalistik)
 - Contoh: diagram pohon keputusan, peta kendali mutu
- Model konflik
 - Sifat alamiah pengambil keputusan berada dalam pengendalian lawan
 - Contoh: model kompetisi, model posisi tawar
- Model tidak pasti (uncertainty)

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)
 - Contoh: model laba, model persediaan Wilson
- Model probabilistik
 - Model yang mencakup distribusi probabilitas untuk input/proses (situasi probalistik)
 - Contoh: diagram pohon keputusan, peta kendali mutu
- Model konflik
 - Sifat alamiah pengambil keputusan berada dalam pengendalian lawan
 - Contoh: model kompetisi, model posisi tawar
- Model tidak pasti (uncertainty)
 - Model yang dikembangkan untuk menghadapi ketidakpastian mutlak

2.4 Berdasarkan Acuan Tingkat Ketidakpastian

- Model deterministik
 - Model dalam situasi yang pasti (probabilitas sempurna)
 - Contoh: model laba, model persediaan Wilson
- Model probabilistik
 - Model yang mencakup distribusi probabilitas untuk input/proses (situasi probalistik)
 - Contoh: diagram pohon keputusan, peta kendali mutu
- Model konflik
 - Sifat alamiah pengambil keputusan berada dalam pengendalian lawan
 - Contoh: model kompetisi, model posisi tawar
- Model tidak pasti (uncertainty)
 - Model yang dikembangkan untuk menghadapi ketidakpastian mutlak
 - Contoh: model maksimin-minimaks, model teori permainan

2.5 Berdasarkan Derajat Kuantifikasi

- Model Kualitatif

2.5 Berdasarkan Derajat Kuantifikasi

- Model Kualitatif
 - Model yang menggambarkan mutu (baik/buruk)

2.5 Berdasarkan Derajat Kuantifikasi

- Model Kualitatif
 - Model yang menggambarkan mutu (baik/buruk)
 - Contoh proses belajar manusia

2.5 Berdasarkan Derajat Kuantifikasi

- Model Kualitatif
 - Model yang menggambarkan mutu (baik/buruk)
 - Contoh proses belajar manusia
- Model Kuantitatif

2.5 Berdasarkan Derajat Kuantifikasi

- Model Kualitatif
 - Model yang menggambarkan mutu (baik/buruk)
 - Contoh proses belajar manusia
- Model Kuantitatif
 - Model yang variabelnya dapat dikuantifikasikan (berupa numerik)

2.5 Berdasarkan Derajat Kuantifikasi

- Model Kualitatif
 - Model yang menggambarkan mutu (baik/buruk)
 - Contoh proses belajar manusia
- Model Kuantitatif
 - Model yang variabelnya dapat dikuantifikasikan (berupa numerik)
 - Contoh model statistik, optimasi, simulasi

2.6 Berdasarkan Dimensi

- Model dua dimensi

2.6 Berdasarkan Dimensi

- Model dua dimensi
 - Model yang terdiri dari dua faktor (dimensi),

2.6 Berdasarkan Dimensi

- Model dua dimensi
 - Model yang terdiri dari dua faktor (dimensi),
 - Contoh: model pegas, regresi linear

2.6 Berdasarkan Dimensi

- Model dua dimensi
 - Model yang terdiri dari dua faktor (dimensi),
 - Contoh: model pegas, regresi linear
- Model multidimensi

2.6 Berdasarkan Dimensi

- Model dua dimensi
 - Model yang terdiri dari dua faktor (dimensi),
 - Contoh: model pegas, regresi linear
- Model multidimensi
 - Model yang terdiri dari banyak faktor penentu,

2.6 Berdasarkan Dimensi

- Model dua dimensi
 - Model yang terdiri dari dua faktor (dimensi),
 - Contoh: model pegas, regresi linear
- Model multidimensi
 - Model yang terdiri dari banyak faktor penentu,
 - Contoh: analisis regresi berganda, model multikriteria, prototipe kapal

" All Models are Wrong ... Some Models are Useful "

- Semua model salah karena mereka selalu lebih sederhana dari kenyataan, dan dengan demikian beberapa fitur dari sistem kehidupan nyata bisa disalahtafsirkan atau diabaikan dalam model

" All Models are Wrong ... Some Models are Useful "

- Semua model salah karena mereka selalu lebih sederhana dari kenyataan, dan dengan demikian beberapa fitur dari sistem kehidupan nyata bisa disalahtafsirkan atau diabaikan dalam model
- Apa penggunaan pemodelan?

" All Models are Wrong ... Some Models are Useful "

- Semua model salah karena mereka selalu lebih sederhana dari kenyataan, dan dengan demikian beberapa fitur dari sistem kehidupan nyata bisa disalahtafsirkan atau diabaikan dalam model
- Apa penggunaan pemodelan?
 - Ketika berhadapan dengan sesuatu yang kompleks, kita cenderung untuk mempelajarinya bertahap, melihat beberapa bagian secara utuh dan mengabaikan beberapa bagian lain untuk mendapatkan gambaran yang lebih besar

" All Models are Wrong ... Some Models are Useful "

- Semua model salah karena mereka selalu lebih sederhana dari kenyataan, dan dengan demikian beberapa fitur dari sistem kehidupan nyata bisa disalahtafsirkan atau diabaikan dalam model
- Apa penggunaan pemodelan?
 - Ketika berhadapan dengan sesuatu yang kompleks, kita cenderung untuk mempelajarinya bertahap, melihat beberapa bagian secara utuh dan mengabaikan beberapa bagian lain untuk mendapatkan gambaran yang lebih besar
 - Itulah yang kita lakukan ketika membangun model, sehingga model sangat penting untuk memahami dunia di sekitar kita.

لَا يَأْتِي الشُّجَابُ لِلْعَبْدِ مَا لَمْ يَدْعُ بِأَتَمِّ أَوْ قَطِيعَةٍ رَحِمَ مَا لَمْ يَسْتَعِجِلْ قَبْلَ يَا رَسُولَ اللَّهِ مَا الْإِسْتِعْجَالُ
قَالَ يَقُولُ قَدْ دَعَوْتُ وَقَدْ دَعَوْتُ فَلَمْ أَرَ يَسْتَجِيبُ لِي فَيَسْتَحْبِرُ عِنْدَ ذَلِكَ وَيَدْعُ الدُّعَاءَ

Rasulullah saw. bersabada:

Doa seseorang senantiasa akan dikabulkan selama ia tidak berdoa untuk perbuatan dosa ataupun untuk memutuskan tali silaturahmi dan tidak tergesa-gesa." Seorang sahabat bertanya; 'Ya Rasulullah, apakah yang dimaksud dengan tergesa-gesa?' Beliau menjawab: Apabila ia mengatakan; 'Aku telah berdoa dan terus berdoa tetapi belum juga dikabulkan'. Setelah itu, ia merasa putus asa dan tidak pernah berdoa lagi.'

[HR. Muslim - 4918]



" Terima Kasih, Semoga Bermanfaat "