

**Diktat Kuliah**



# TEKNIK PEMODELAN DAN SIMULASI



DR. Ing. AGUS SOFWAN, MT

PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL  
07 AGUSTUS 2023

---

## Kriteria Penilaian STANDARD:

- Kehadiran 10%
- Tugas 20%
- UTS 30%
- UAS 40%

20-30-50

TUGAS PRESENTASI MOSIM BOLEH  
BERKELOMPOK 2 ORANG

Several white diagonal lines of varying lengths and thicknesses are positioned in the bottom right corner of the slide, creating a modern, abstract design element.



# Pendahuluan

---

Pendahuluan, motivasi, pengertian, simulasi model, sistem, karakteristik, penerapan, tahapan pembuatan, perangkat lunak simulasi, penjelasan tugas matakuliah MOSIM

# DEFINISI

---



Menurut Sanjaya (2005),

*Teknik pemodelan adalah teknik dengan proses pembelajaran dengan memperagakan sesuatu sebagai contoh yang dapat ditiru oleh setiap orang.*

Penerapan teknik pemodelan pada engineering yaitu dengan menampilkan sebuah model yang bisa ditiru ataupun diterapkan dalam dunia nyata sehingga orang mendapatkan gambaran secara utuh.



# PEMODELAN

Pemodelan dan simulasi merupakan dua konsep yang digunakan dalam berbagai bidang, termasuk ilmu pengetahuan, teknik, ekonomi, dan manajemen.

## Pemodelan:

Suatu proses pembentukan representasi dari sistem atau fenomena dunia nyata. Model ini bisa berupa matematis, grafis, atau konseptual.

Tujuan pemodelan adalah untuk memahami bagaimana suatu sistem berfungsi, menganalisis perilakunya, dan memprediksi hasil dari berbagai kondisi yang mungkin dapat diterapkan sebagai suatu perencanaan yang realistis.

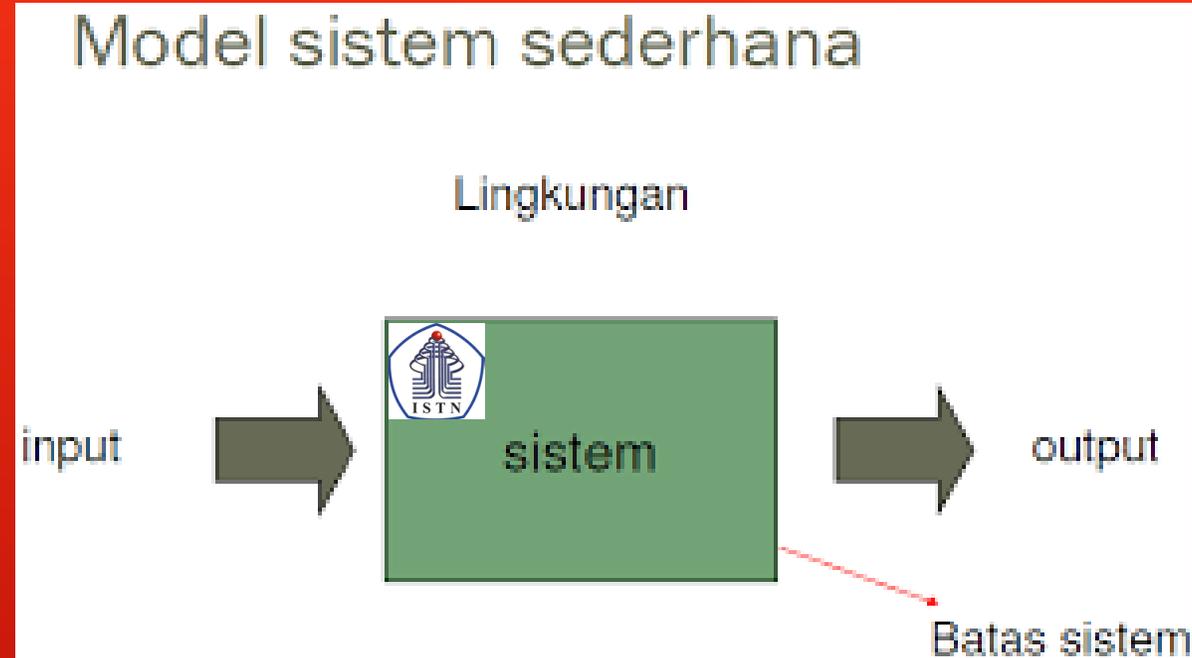


## Contoh

**Model Cuaca:** Suatu Model matematis yang dapat digunakan untuk memprediksi suatu kondisi cuaca berdasarkan data atmosfer dan geografi sebelumnya, sehingga dapat memprediksi kondisi cuaca ke waktu mendatang.

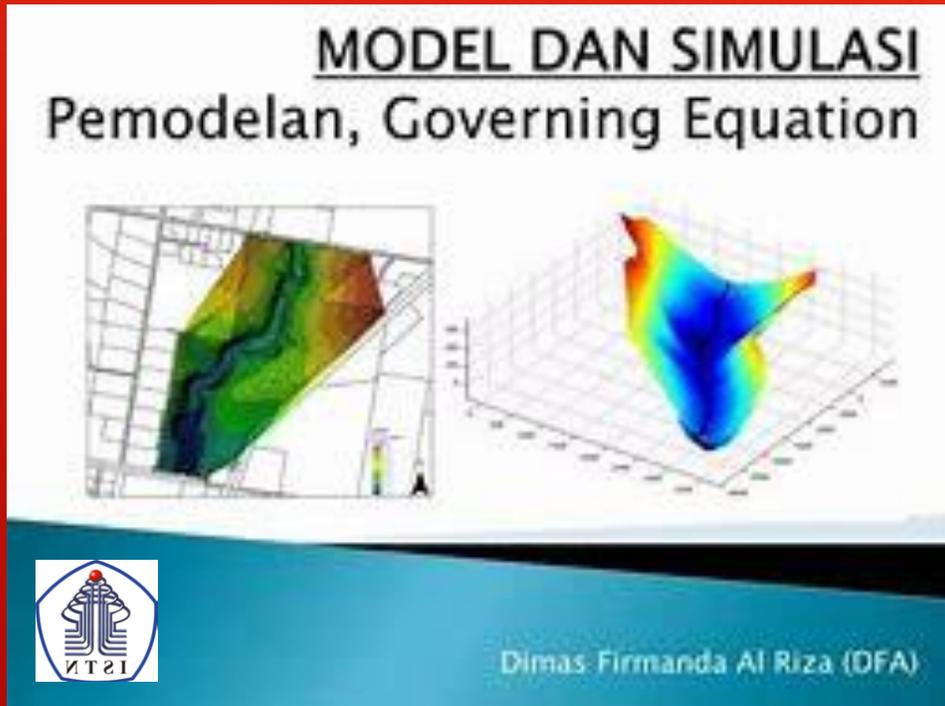
**Model Ekonomi:** suatu Model yang dapat menggambarkan interaksi antara berbagai variabel ekonomi seperti inflasi, pengangguran, dan pertumbuhan ekonomi sehingga dapat membuat keputusan untuk perencanaan yg real.

# PEMODELAN



Pemodelan sistem, khususnya saat mendefinisikan masalah dan membuat model masalah tersebut, disini akan diketahui konsep dasar dari pemodelan sistem & klasifikasinya sehingga dapat dengan mudah didefinisikan masalah serta tau apa langkah yang harus dilakukan.

# Topik 1 : Pengenalan Pemodelan dan Simulasi Komputer



Pada topik ini kemampuan akhir mahasiswa yang diharapkan adalah mampu menjelaskan pengertian simulasi, kenapa harus melakukan simulasi dan kapan sebaiknya simulasi dikembangkan. Mahasiswa juga dapat memahami kelebihan dan kelemahan dalam pemodelan dan simulasi.

# PEMODELAN LALU LINTAS





# Simulasi

Proses menjalankan suatu model untuk mengamati konsep perilaku dari suatu system dalam berbagai kemungkinan situasi dan kondisi. Dengan simulasi, bisa dieksplorasi berbagai skenario yang berbeda dan peroleh hasilnya tanpa harus bereksperimen di dunia nyata. Jika harus dilakukan eksperimen tentunya sering kali mahal atau berisiko.

## Contoh

Simulasi Jaringan Transportasi: Menggunakan suatu model untuk menggambarkan kondisi system arus lalu lintas dan melihat dampak dari perubahan infrastruktur tersebut, sehingga dapat dilakukan pengambilan keputusan seperti penambahan jalan lampu ataupun perubahan rute bus.



## Contoh 2

Simulasi Proses Produksi: Menggunakan model untuk menganalisis efisiensi dalam lini produksi dan mengevaluasi dampak dari penambahan mesin atau tenaga kerja.

## Kesimpulan

Pemodelan dan simulasi sangat berguna untuk memahami dan mengelola kompleksitas dalam sistem yang berbeda.

Dengan memanfaatkan kedua teknik ini, bisa dibuat suatu keputusan yang lebih baik dan mampu merencanakan strategi yang efektif dalam berbagai konteks



# APA ITU Computational Thinking

Computational Thinking merupakan cara berpikir yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan pendekatan yang terstruktur dan logis, mirip dengan proses yang dilakukan dalam ilmu computer seperti dalam penyusunan algorithma.

Ini mencakup keterampilan seperti dekomposisi (memecah masalah menjadi bagian yang lebih kecil), pengenalan pola (mencari kesamaan dan perbedaan), abstraksi (mengabaikan detail yang tidak penting), dan algoritma (membuat langkah-langkah yang sistematis untuk menyelesaikan masalah) dalam pembuatan pemodelan.



## Contoh Computational Thinking:

1. Pengembangan Perangkat Lunak, Seorang Engineer harus mendekomposisi kebutuhan aplikasi menjadi fitur-fitur kecil.

Misalnya, untuk aplikasi pemesanan makanan, mereka mungkin memecahnya menjadi fitur seperti pemilihan makanan, pembayaran, dan pelacakan pesanan.

Setiap fitur dapat ditangani secara terpisah sebelum digabungkan.

2. Penyelesaian Masalah Matematika: Dalam menyelesaikan soal matematika yang kompleks, seseorang dapat menggunakan dekomposisi untuk membagi soal menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana.

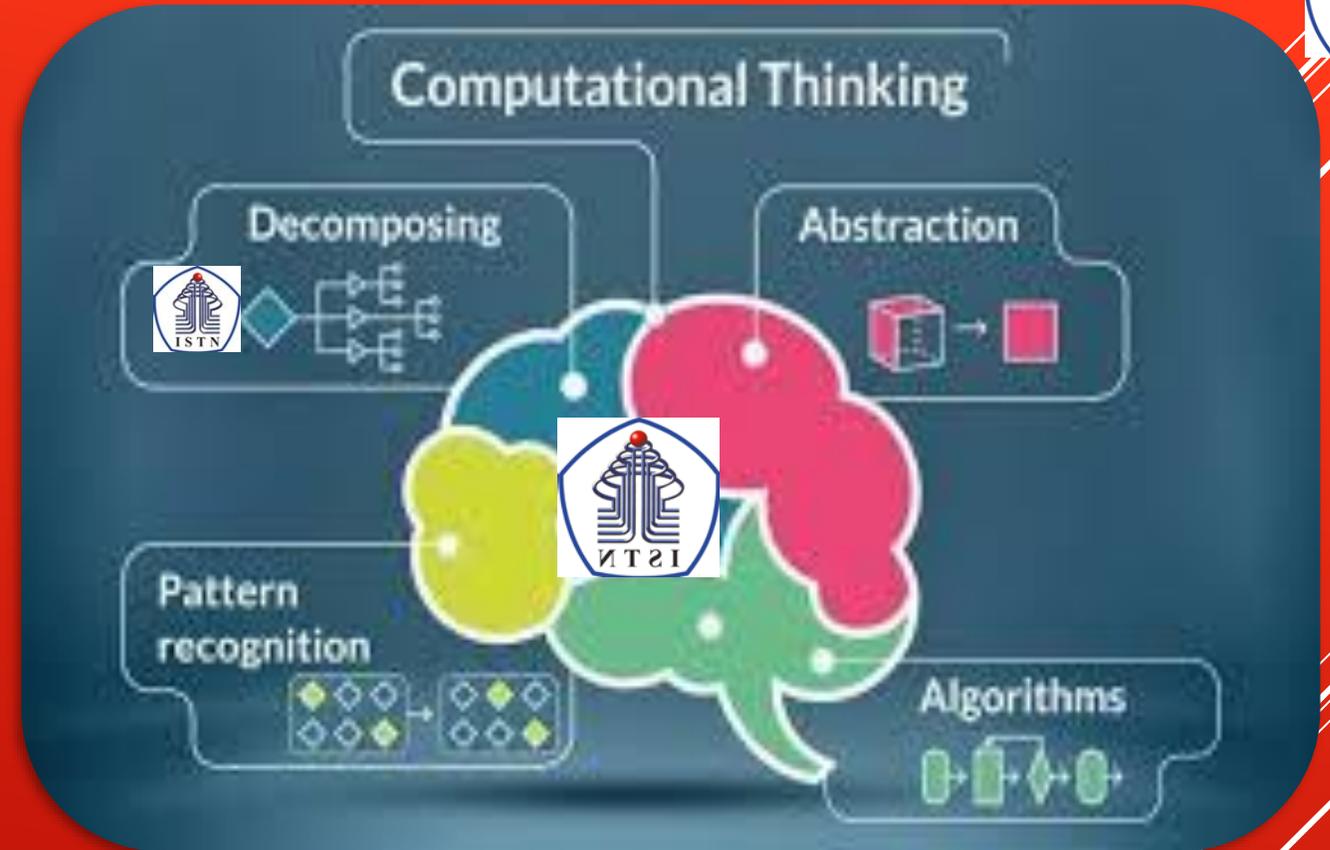
Misalnya, dalam menyelesaikan persamaan yang rumit, mereka dapat memecahnya menjadi langkah-langkah kecil yang lebih mudah diatasi.

- ▶ 3. Analisis Data: Seorang analis data dapat menggunakan pola dan abstraksi untuk memahami dataset besar. Misalnya, mereka mungkin mencari pola dalam data penjualan untuk mengidentifikasi tren musiman, mengabaikan variabel yang tidak relevan.
- ▶ Dengan menggunakan pendekatan berpikir komputasional, individu dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah dan berinovasi di berbagai bidang, bukan hanya dalam teknologi.

# Elemen Utama Computational Thinking:

- ▶ 1. Decomposition: Memecah masalah besar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih mudah diatasi.
- ▶ 2. Pattern Recognition: Mengidentifikasi pola atau kesamaan dalam data atau masalah untuk menemukan solusi yang lebih efisien.
- ▶ 3. Abstraction: Menyederhanakan masalah dengan menghilangkan detail yang tidak relevan, sehingga fokus pada aspek pentingnya.
- ▶ 4. Algorithm Design: Mengembangkan langkah-langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah atau mencapai tujuan.

# KOMPUTASI



Hasan Sanlawi, S.Kom:

*Computational Thinking* untuk menyelesaikan persoalan komputasi yang mengandung struktur data lebih kompleks dan berpola

# DEFINISI

Berpikir komputasi (*Computational Thinking*) : merupakan cara atau metode menyelesaikan persoalan dengan menerapkan teknik ilmu komputer dan didasari atas data dan statika.

Definisi, Berpikir komputasi: Kemampuan berpikir untuk menyelesaikan suatu permasalahan secara menyeluruh, logis, dan teratur dan tidak acak.

**Komputasi:** teknik penyelesaian masalah yg sangat luas cakupan penerapannya, bukan hanya untuk menyelesaikan masalah seputar TEKNIK, Otomatisasi atau ilmu komputer saja, melainkan juga dapat menyelesaikan berbagai masalah di dalam kehidupan sehari-hari.



Cara mengimplementasikan *Computational Thinking* adalah dengan:

- Pahami masalah,
- Pengumpulkan semua data
- Metode yang sesuai
- Solusi sesuai dengan masalah.

# BERPIKIR KOMPUTASI

Istilah *Computational Thinking* or Pemikiran Komputasi digunakan Seymour Papert (1980) dalam bukunya "Mindstorm". Papert berfokus pada 2 aspek komputasi, yaitu:



- # Penggunaan komputasi untuk menciptakan Metode/ pengetahuan baru sebagai Problem solver support,
- # Penggunaan komputer untuk mendukung peningkatan pemikiran dan perubahan pola akses ke pengetahuan.

J. M. Wing membawa pendekatan yang dimodifikasi dan perhatian baru pada pemikiran komputasi atau *Computational Thinking*.

S. Papert menghubungkan pemikiran komputasi dan pedagogi digital dg pendekatan modern dalam pendidikan yg diprakarsainya.

Piaget (psikolog) memelopori teori belajar **Konstruktivisme**; , bahwa peserta didik membangun pengetahuan baru dalam pikiran mereka, dari interaksi pengalaman mereka dengan pengetahuan sebelumnya.

S. Papert mengembangkan teori konstruktivisme, menambahkan gagasan bahwa pembelajaran ditingkatkan ketika pembelajar terlibat dalam “membangun produk yang bermakna. “

Demikian pula dalam program Magister, Mahasiswa sbg calon **Scientific Developer yang konstruktif**

Jeannette M. Wing



Pemikiran  
komputasi

Kemampuan analitis:

- Membaca
- Menulis –Berhitung
- Simulasi & -Pemodelan



Pengembangan  
kecakapan dan  
karakter



Jeannette M. Wing menganggap pemikiran komputasi sebagai keterampilan dasar untuk kemampuan analitis semua orang sama dengan kecakapan dengan membaca, menulis, dan berhitung serta Pemodelan dan simulasi.

Makalah Wing disambut oleh masyarakat di semua tingkatan, terutama di jenjang pendidikan (SD-SMA), yang sangat bertanggung jawab dan berpengaruh dalam pengembangan kecakapan dan karakter peserta didik.

Tulisan J. M. Wing ini dimuat di Jurnal Communication ACM pada Tahun 2006.

Pada 2012, kurikulum nasional Inggris mulai memperkenalkan ilmu komputer atau *Computer Science* (CS) kepada peserta didik. Di Singapura, sebagai bagian dari inisiatif "*Smart Nation*", telah memberi label pengembangan CT sebagai "kemampuan nasional". Bahkan negara-negara lain, dari Finlandia hingga Korea Selatan, Cina hingga Australia dan Selandia Baru, telah meluncurkan upaya skala besar untuk memperkenalkan CT di sekolah-sekolah, sebagai bagian dari kurikulum CS baru atau diintegrasikan ke dalam pelajaran yang ada.

Di Amerika Serikat, mantan Presiden Barack Obama meminta semua siswa (SD sampai SMA) untuk dilengkapi dengan keterampilan CT sebagai bagian dari inisiatif "*Computer Science for All*" pada 2016.

Di ISTN, dikembangkan teknologi Komputasi ini dan diwujudkan dengan Simulasi sebagai bagian yang tak terpisahkan.

# Membangun Berfikir Komputasi



## Langkah

- Definisikan masalah
- Kumpulkan data
- Identifikasi Penyebab & akar permasalahan
- mengajukan dan mengimplementasikan solusinya.

**Berpikir Solusi  
dari Masalah  
Kompleks,  
Sistemik,  
Kreatif**

Berpikir komputasi tidak berarti berpikir seperti komputer melainkan berpikir tentang komputasi dimana seseorang dituntut untuk memformulasikan masalah dalam bentuk masalah komputasi dan menyusun tahapan solusi komputasi yang baik atau menjelaskan alasan ditemukan solusi yang sesuai.

*Dengan demikian Computational Thinking* melatih otak untuk terbiasa berpikir secara logis, terstruktur dan kreatif.

## 1. Berpikir Solusi dari Masalah Kompleks

*Complex problem solving* adalah metode untuk memperjelas suatu masalah yang sangat kompleks dalam kegiatan rutin (Teknis ataupun) kehidupan nyata. Atau dengan kata lain complex problem solving adalah kemampuan seseorang untuk mengidentifikasi masalah yang kompleks, serta mengerti dan memahami tentang informasi yang terkait.



# Langkah perolehan problem solving

- ▶ mendefinisikan permasalahan;
- ▶ mengumpulkan data terkait;
- ▶ mengidentifikasi penyebab masalah yang paling mungkin memengaruhinya;
- ▶ mengidentifikasi yang menjadi akar/pokok permasalahan tersebut;
- ▶ **Pembuatan Pemodelan dan Simulasi**
- ▶ mengajukan dan mengimplementasikan solusinya.

## 2. Berpikir Sistemik

Cara **berpikir sistemik** merupakan salah satu pendekatan yang diperlukan agar manusia dapat memandang persoalan-persoalan yang ada ini dengan lebih menyeluruh dan dengan demikian pengambilan keputusan dan pilihan aksi dapat dibuat lebih terarah kepada sumber-sumber persoalan yang akan mengubah sistem secara efektif.

# Nilai dalam cara berfikir sistemik :

- ▶ Menghargai model krn mental mempengaruhi cara pandang
- ▶ Mengubah perspektif untuk melihat leverage point baru
- ▶ Melihat pada kesalingtergantungan (interdependencies)
- ▶ Merasakan dan menghargai kepentingan jangka panjang dan lingkungan
- ▶ Memperkirakan yang biasanya tidak diperkirakan
- ▶ Berfokus pada struktur yg membangun dan menyebabkan perilaku sistem
- ▶ Menyadari bagian yang tersulit tanpa tendensi untuk menyelesaikannya dengan cepat
- ▶ Mencari pengalaman
- ▶ Menggunakan bahasa pola dasar dan analogi untuk mengantisipasi perilaku dan kecenderungan untuk berubah.

# BAGAIMANA BERPIKIR KREATIF



## 3. Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif creative thinking adalah sebuah kemampuan yang dimiliki oleh seseorang untuk berpikir secara terus-menerus dan konsisten dalam menghasilkan segala sesuatu yang kreatif dan original.

Pada proses creative thinking tidak harus selalu membuat sebuah konsep yang benar-benar baru. Tetapi juga bisa berpikir kreatif melalui benda-benda ataupun ide-ide yang berwujud dalam pikiran dan mempunyai Add Value.

Meskipun tidak harus selalu membuat konsep baru, dan bisa jadi merupakan penggabungan antara dua sampai dengan tiga konsep yang sudah ada sebelumnya, hasil dari berpikir kreatif disebut sebagai sesuatu yang baru.

**Cara untuk mengembangkan kreatifitas diantaranya bisa dilakukan dengan:**

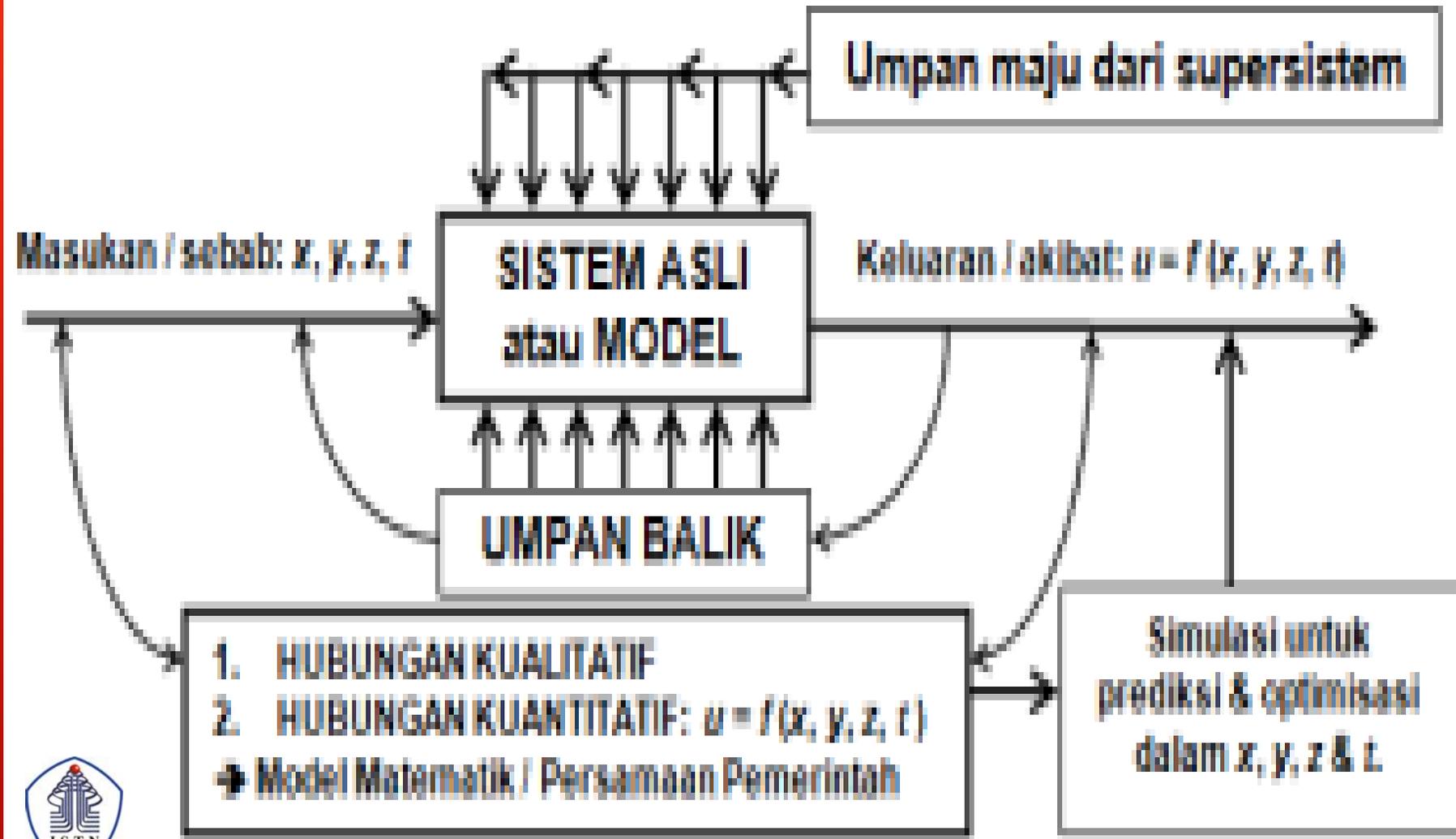
- a) Mengembangkan karakter ingin tahu (*curiosity*), yaitu keinginan untuk belajar terus-menerus
- b) Mengembangkan karakter keterbukaan (*openness*), yaitu terbuka dalam pikiran dan hati
- c) Berani menghadapi resiko (*risk*)
- d) Mengembangkan karakter yang antusias (*enthusiasm*), yaitu selalu semangat dan selalu melihat tantangan sebagai peluang baru.

## Memasak Mie Goreng Instan

Contoh dari *computational thinking* yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari salah satu contohnya yaitu dalam pembuatan mie goreng instan. Tahukah kamu apa saja yang harus disiapkan ketika akan membuat mie goreng instan? Ya, betul. Sebelumnya kita harus menyiapkan semua bahan-bahannya terlebih dahulu, seperti menyiapkan mie goreng instan, air, kompor dan panci. Adapun langkah pembuatan mie goreng instan,

- (1) Rebus air hingga mendidih,
- (2) Masukkan mie goreng instan kedalam air yang sudah mendidih tersebut.
- (3) jika mie goreng instan dirasa sudah matang kita tiriskan mie tersebut,
- (4) mie goreng instan yang sudah ditiriskan ditaruh kepiring,
- (6) kita beri bumbu yang sudah tersedia dalam kemasan,
- (7) Mengaduknya hingga rata, terakhir
- (8) mie goreng instan siap disajikan.

Coba bayangkan, dari proses membuat mie goreng instan tersebut apabila langkah-langkah pembuatannya di acak atau dibalik dari no. 1 – 7 , apakah mie goreng instan akan tersaji?



DEMIKIAN PULA DALAM BERBAGAI PERMAALAHAN TEKNIK LAINNYA



## **TUGAS:**

BUATLAH SUATU STUDI KASUS SECARA TEKNIS YANG DIPRESENTASIKAN SETELAH UTS DI BIDANG keteknikan DUNIA KERJA SAUDARA YANG MENJELASKAN :

PROBLEM YANG TERJADI

DATA-DATA PENUNJANG, MODEL MATEMATIS

METODE UNTUK DAPATKAN SOLUSI

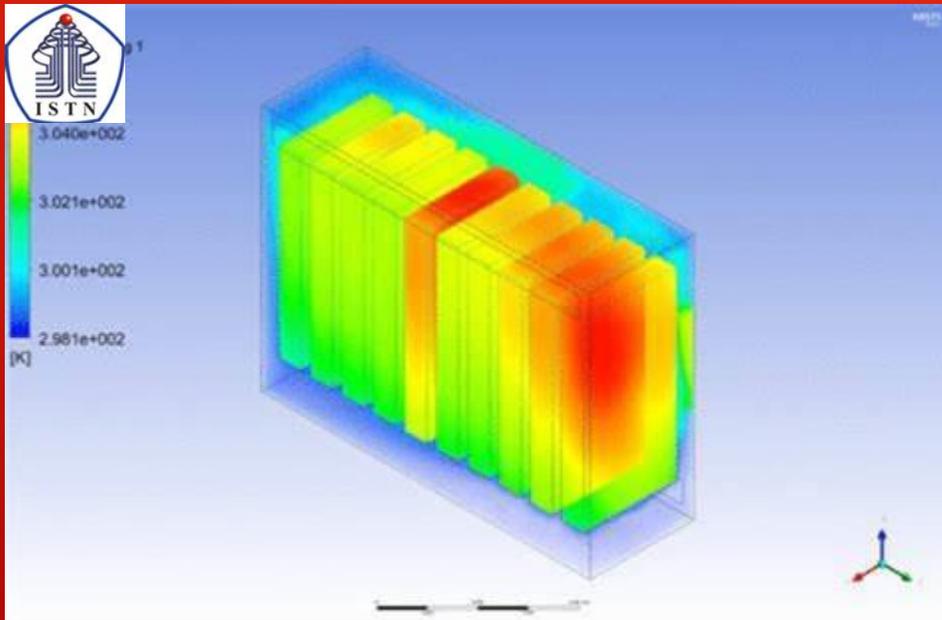
FLOWCHART

SOLUSI YANG DIPEROLEH DAN MANFAAT

PAPER ILMIAH DILENGKAPI DG REFERENCES

PMR= Problem, Methode, Result

1 TIM = 4 ORANG (TOTAL GROUP)



SEMOGA BERMANFAAT

JANGANLAH BERHENTI UNTUK BELAJAR GUNA  
PERLUAS JARINGAN NEURON DALAM OTAK