

200302211

# Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Program Studi Informatika



Universitas  
Siber Asia

***Session 7: Expert System***  
**(Sesi 7 - Sistem Pakar)**

Lecturer: Ega Dioni Putri, S. T. , M. M. G.

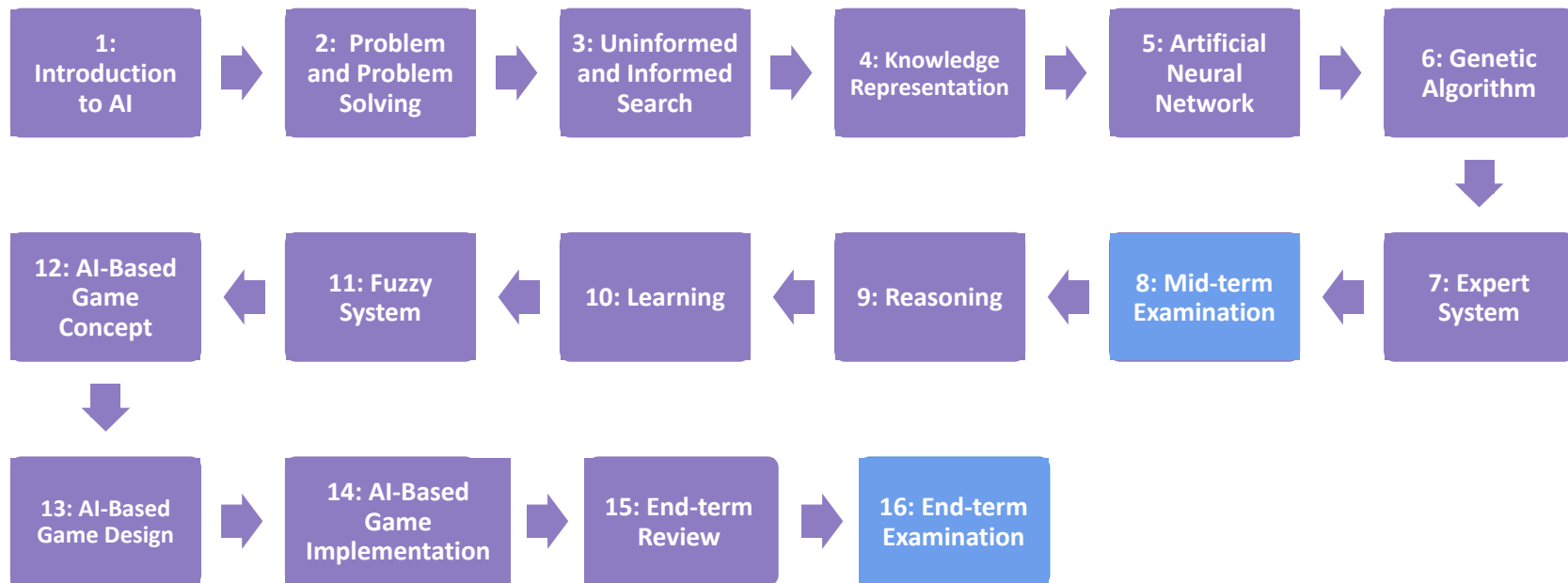


**unsia.ac.id**



# Lini Masa Materi Kuliah

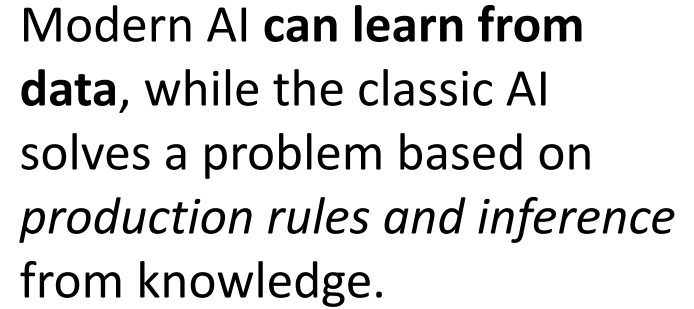
## *Timeline of Lecture Topics*



## Session 7 - Expert System Part #1

# What is Expert System?





That's way, ANN - GA - and what we're going to learn: Expert System, are also called ***learning methods of AI.***



# Tipe Kecerdasan Buatan Modern

## *Modern Types in AI*

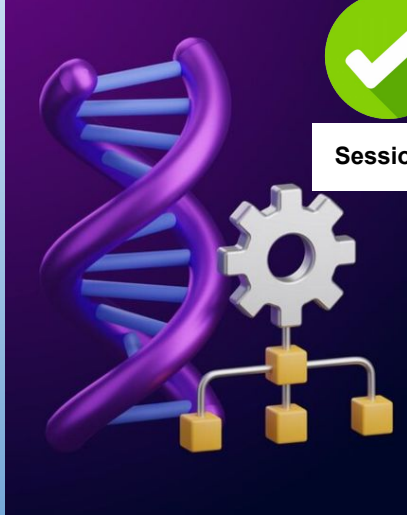
### *Artificial Neural Network*



Session 5

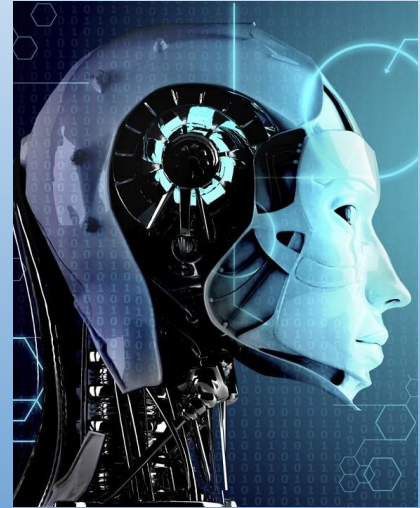


### *Genetic Algorithm*



Session 6

### *Expert System*





# Definisi Sistem Pakar

## *Definition of Expert System*

Sistem pakar adalah sebuah cabang kecerdasan buatan untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar atau manusia yang ahli dalam bidang tertentu

*Expert System:*

*a branch of AI that emulates decision-making abilities of a human expert*

**Related topic:** *Knowledge Based System (KBS), Decision Support System (DSS), Machine Learning (ML)* → not learned in this lecture



# Tujuan dan Urgensi Sistem Pakar

## *The Purpose and Importance of Expert System*

- **Meningkatkan ketersediaan pakar**
  - Kepakaran terkadang sulit diperoleh, sedikit, atau mahal
  - Perlunya menjaga kepakaran untuk masa depan
  - Performa sistem lebih stabil daripada manusia: *unemotional, reasonable response*
- **Meningkatkan keyakinan akan keputusan**
  - Sistem pakar bisa menjadi *second opinion* dari pakar sungguhan atau memberikan *detail reasoning* yang mungkin tidak diberikan oleh pakar
- **Mengevaluasi pengetahuan pakar** (solusi konsisten, tepat, dan lengkap)
- **Sebagai *intelligent tutor*** untuk memecahkan permasalahan kompleks yang spesifik dalam bidang tertentu

## *The Purpose and Importance of Expert System*

- **Increase the availability of experts**
  - Expertise is sometimes hard to be found, scarce, or costly
  - A need to preserve the expertises for the future
  - System performance is more stable than humans: unemotional, reasonable response
- **Increase confidence in decisions**
  - Expert systems can provide a *second opinion* from real experts or provide *detailed reasoning* that may not be told by experts
- **Evaluate expert knowledge (consistent, correct, and complete solutions)**
- **As an intelligent tutor to solve complex problems specific to a particular domain**



## Session 7 - Expert System Part #2

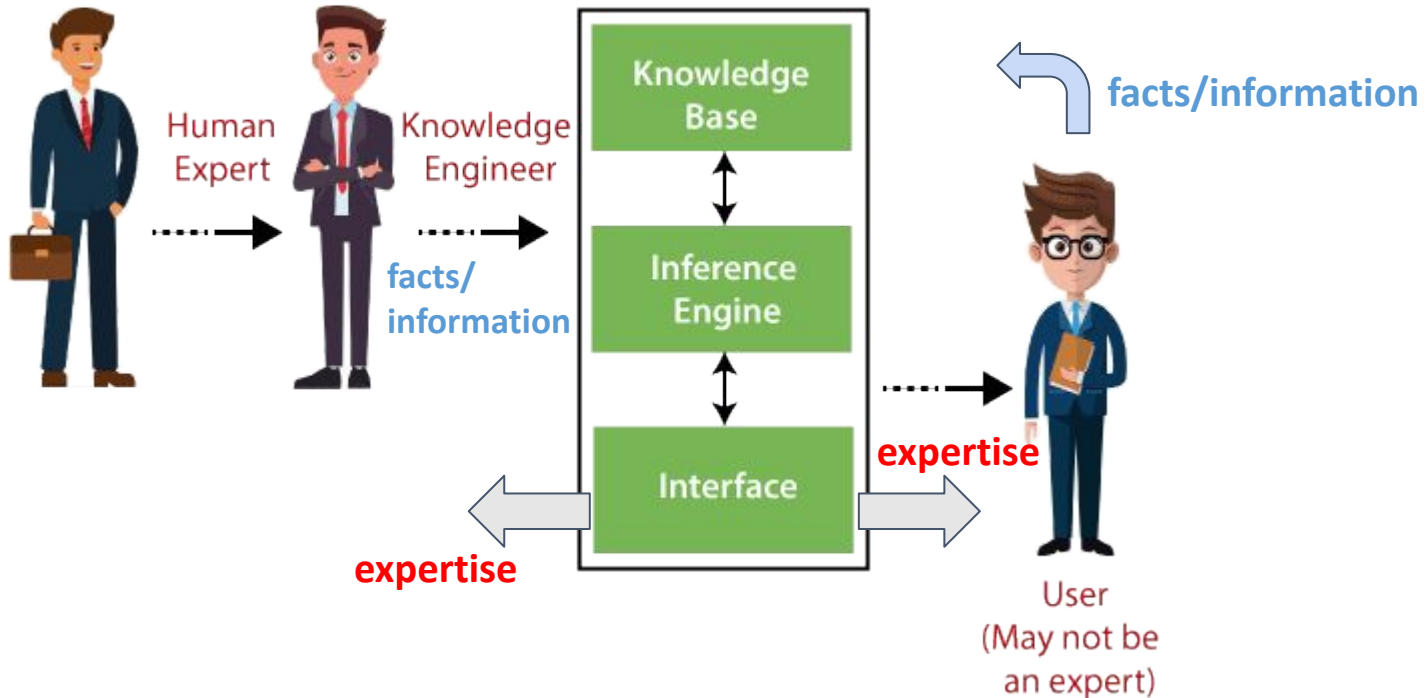
# Component of Expert System





# Interaksi dalam Sistem Pakar

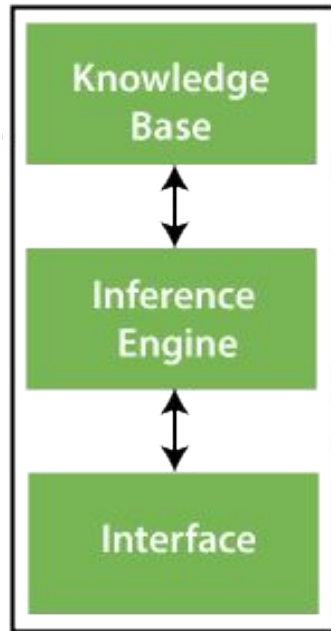
## *Interaction in an Expert System*





# Tiga Bagian dalam Sistem Pakar

## *Three Elements in an Expert System*



### Knowledge Base (Basis Pengetahuan)

- Repository of facts and heuristics (tempat menyimpan fakta, heuristik\*)
- Sources of knowledge: experts, literature, databases (sumber pengetahuan)

### Inference Engine (Mesin Inferensi: tempat penalaran dieksekusi)

- Mechanism for reasoning and applying rules to the knowledge base
- Types of reasoning:
  - Forward chaining (data-driven)
  - Backward chaining (goal-driven)

### User Interface (Antarmuka Pengguna)

- Allows users to interact with the system and input queries (menerima permintaan pengguna, menyajikan hasil)



# Heuristics in Expert System

## *An additional information*

Ketika belajar tentang pencarian, kita banyak menggunakan istilah *heuristik*.

Pada halaman berikutnya juga dijelaskan bahwa *knowledge base* sistem pakar menyimpan fakta dan heuristik.

Apa itu heuristik?

**HEURISTIK** adalah metode atau strategi yang memandu pencarian solusi dengan cara yang lebih efisien daripada metode pencarian menyeluruh, yaitu membuat tebakan matang (berdasarkan pengetahuan / pengalaman / intuisi / persepsi) atau menerapkan aturan praktis

[www.opentrain.ai](http://www.opentrain.ai)

- digunakan ketika solusi yang tepat tidak memungkinkan atau akan memakan waktu/ daya pemrosesan yang terlalu banyak
- tidak menjamin solusi optimal, tetapi memberi solusi yang memuaskan dengan waktu pemrosesan dan daya komputasi yang wajar



# Karakteristik Sistem Pakar

## *Characteristic of Expert System*

### **Bidang spesifik**

- Sistem pakar didesain untuk memecahkan masalah dalam sebuah lingkup yang spesifik, dengan data luar biasa banyak (*vast knowledge*)

### **Kapabilitas membuat keputusan (*high perform*)**

- Meniru penalaran manusia

### **Fasilitas penjelasan**

- Punya kemampuan untuk mengevaluasi penalarannya sendiri dan menjelaskan kesimpulan / keputusan yang diambil kepada pengguna

### **Domain-Specific**

- Tailored to solve problems in a specific field

### **Decision-Making Capability**

- Mimics human-like reasoning

### **Explanation Facility**

- Ability to explain reasoning and conclusions to users

## Session 7 - Expert System Part #3

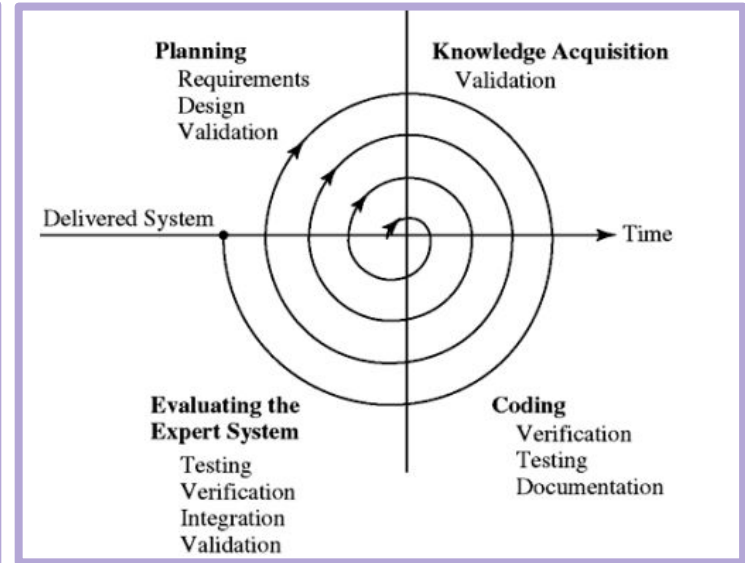
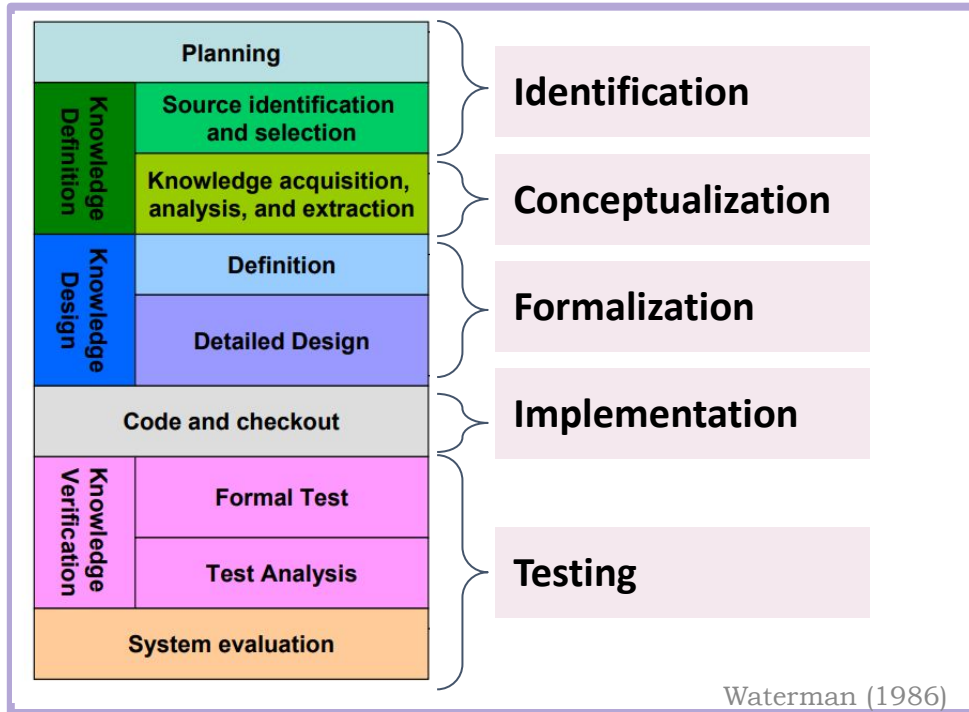
# Development of Expert System



logika program dirancang  
pada tahap ini.

# Pengembangan Sistem Pakar (1): Tahapan

## *Development of Expert System (1): Steps*



Waterman (1986)

Spiral Model ↑

← Linear Model



# Pengembangan Sistem Pakar (1): Tahapan

## *Development of Expert System (1): Steps*

Ada beragam versi tahapan pengembangan sistem pakar. Salah satunya, yang konon merupakan pendekatan paling umum, adalah lima tahapan oleh Waterman (1986) sbb:

### **1. Identification**

- Perencanaan pengguna, lingkup sistem, lokasi penggunaan, input output sistem
- Identifikasi tim, masalah, tujuan, sumber daya, biaya, dan kerangka waktu proyek
- Pemilihan pakar—yang sanggup berkomitmen selama proyek pengembangan berlangsung—memegang peranan penting di tahap ini

### **2. Conceptualization**

- Tahap ini juga umum disebut sebagai fase *knowledge acquisition*, yaitu proses transfer pengetahuan dari pakar ke sistem, yang merupakan penciri sistem pakar serta pembeda dari perangkat lunak konvensional
- Skenario situasi dan kemungkinan pertanyaan pengguna didefinisikan
- *Knowledge engineer* biasanya melakukan wawancara intensif dengan pakar





# Pengembangan Sistem Pakar (1): Tahapan

## *Development of Expert System (1): Steps*

### **3. Formalization**

- Sesuai ciri khas AI, di sinilah dirancang representasi pengetahuan, baik dalam struktur pohon maupun lainnya, dan didefinisikan relasi atribut-atributnya
- Logika program (algoritma dan struktur data) dirancang pada tahap ini
- Aliran informasi ditransformasikan ke dalam representasi formal

### **4. Implementation**

- Pengetahuan dikodekan ke dalam prototipe-prototipe program
- Basis pengetahuan diperbarui secara berkala

### **5. Testing**

- Menemukan dan memperbaiki kesalahan sintaksis, validasi kinerja program, dan evaluasi utilitas perangkat lunak

Read more in English: <https://engineering.purdue.edu/~engelb/abe565/es.htm>



# Pengembangan Sistem Pakar (2): Tim

## *Development of Expert System (2): The Team*

<b><i>Expert / knowledge provider</i></b>	Narasumber pengetahuan
<b><i>Team leader/ project manager</i></b>	Pemimpin proyek pengembangan
<b><i>Knowledge engineer/analyst</i></b>	Melakukan interaksi intensif dengan pakar untuk akuisisi pengetahuan
<b><i>Knowledge system developer/analyst</i></b>	Mengimplementasi sistem berbasis pengetahuan pada <i>platform</i> tertentu
<b><i>Knowledge manager</i></b>	<i>Monitoring</i> tujuan organisasi dalam pengembangan sistem dan aset pengetahuan
<b><i>Knowledge user</i></b>	Narasumber kebutuhan

## Session 7 - Expert System Part #4

# Challenge of Expert System





# Tantangan Pengembangan Sistem Pakar

## *Challenge of Expert System Development*

- ***Expensive and time consuming to develop a good-quality expert system***
  - *Needs one or more dedicated and reliable experts as knowledge sources, how can we find it? especially in local areas (it may be not available)*
  - *Unlike machine learning or knowledge based system which can learn from trained data, expert system depends on learning from human-expert*
- ***As compensation of that method of learning, expert system is limited to predefined rules and predefined knowledge***
- ***Expert system cannot adapt to new situations outside its knowledge base***

# Thank You

See you at the next session!



*Don't forget to check your LMS for further information or feedbacks! 😊*