

200302211

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Program Studi Informatika



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

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

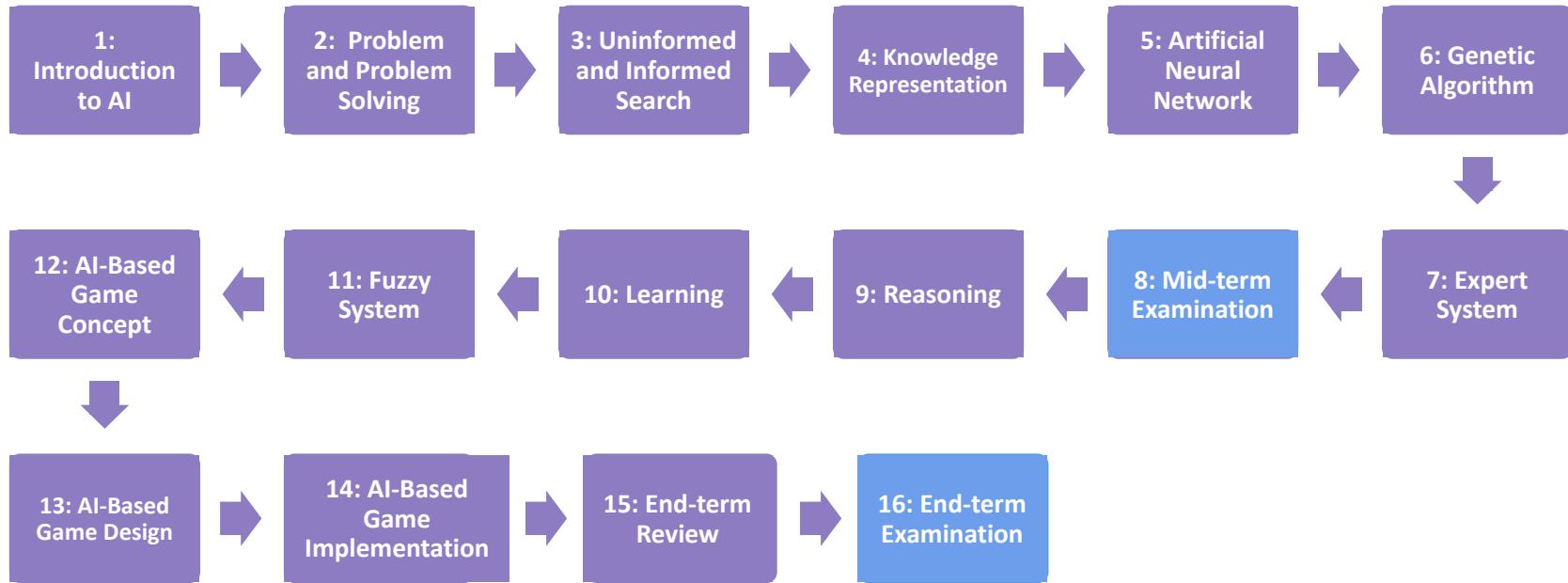


unsia.ac.id



Lini Masa Materi Kuliah

Timeline of Lecture Topics



Session 7 - Expert System

Part #1

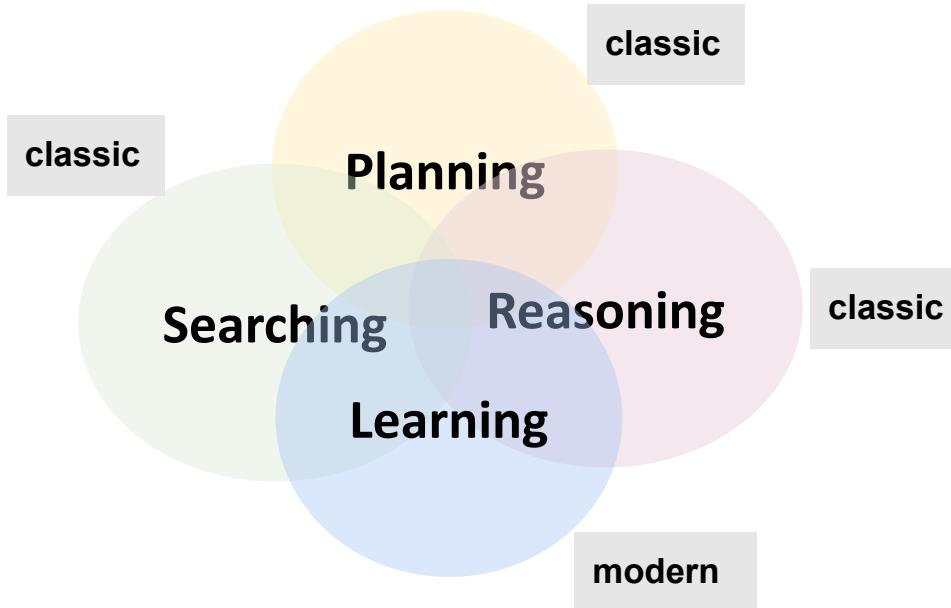
What is Expert System?





Kecerdasan Buatan Modern vs Klasik

Modern VS Classic AI



Modern AI **can learn from data**, while the classic AI solves a problem based on *production rules and inference* from knowledge.

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

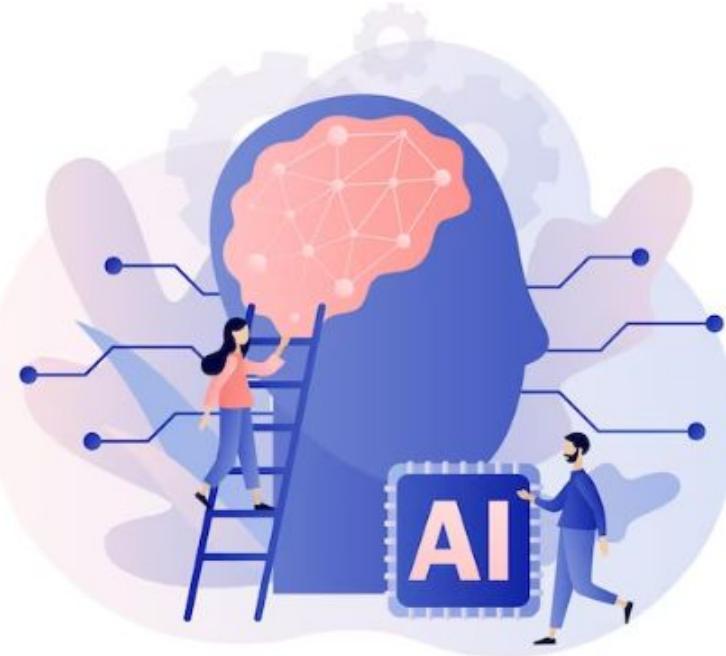
The Purpose and Importance of Expert System

- **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

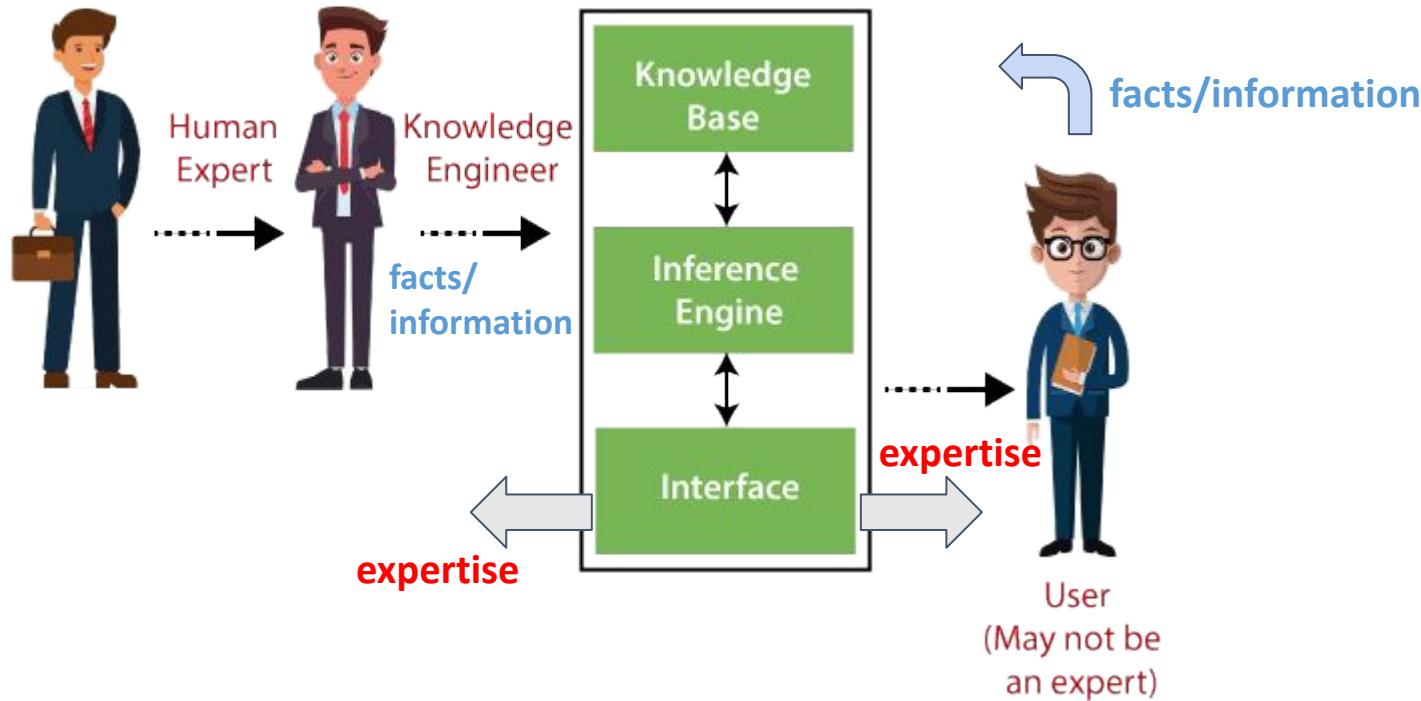
Component of Expert System





Interaksi dalam Sistem Pakar

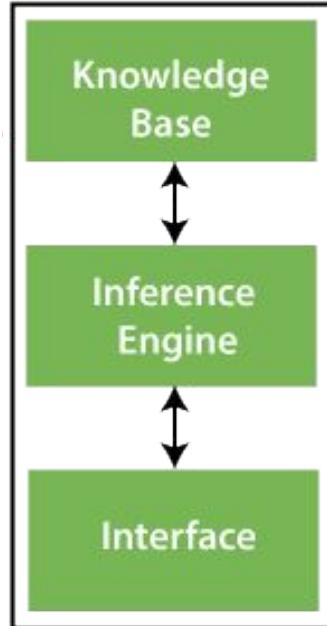
Interaction in an Expert System





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)

- 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

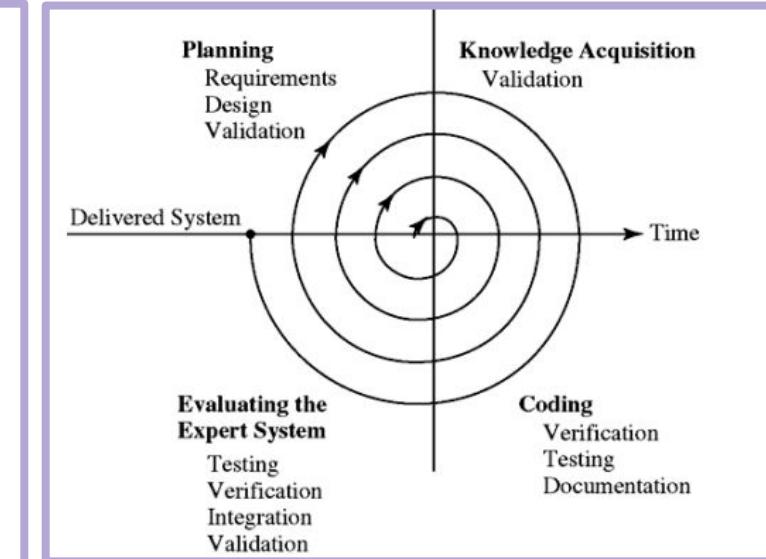
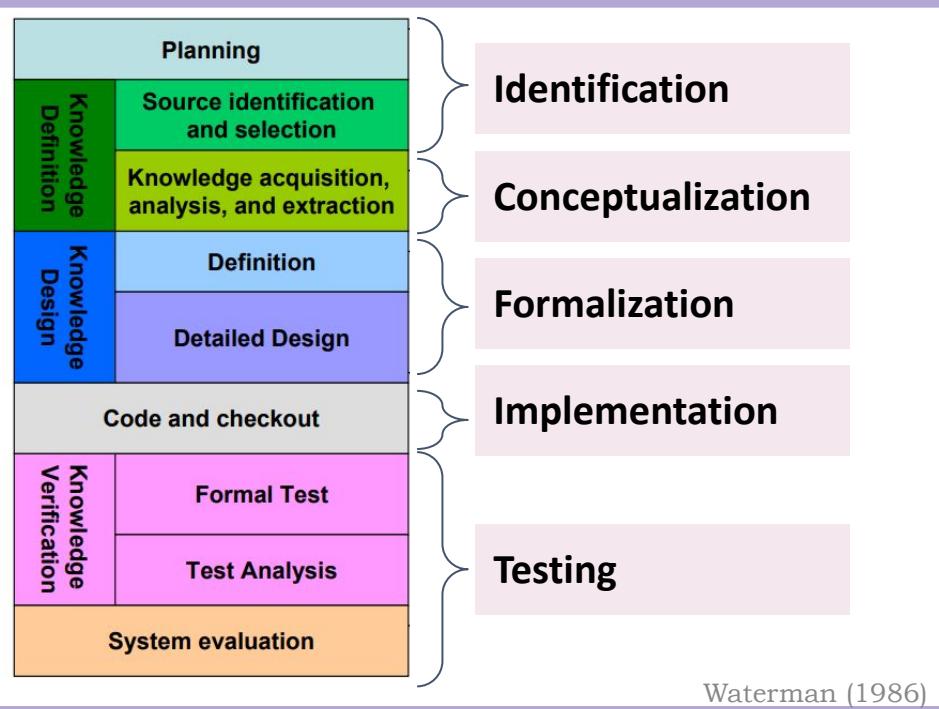
Part #3

Development of Expert System



Pengembangan Sistem Pakar (1): Tahapan

Development of Expert System (1): Steps



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

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