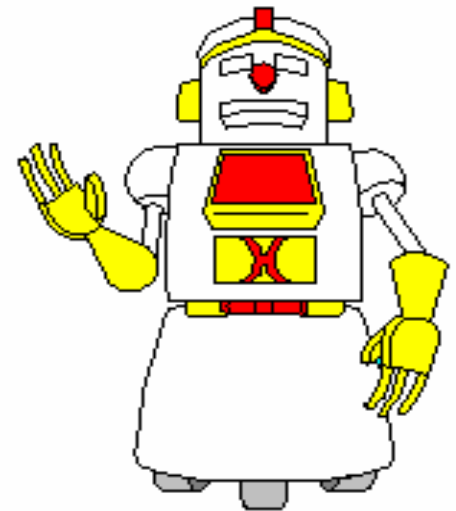




Artificial Intelligence Kecerdasan Buatan

Materi 1

Dr. Hary Budiarto,





ARTI : KECERDASAN

- Mampu **belajar** dari pengalaman
- **Memahami** pesan-pesan yang *ambiguous* atau **kontradiktif**
- **Merespon** secara **cepat** dan **benar** terhadap situasi baru
- Melakukan *reasoning* (pertimbangan) untuk **menyelesaikan** masalah



More ...ARTI : KECERDASAN

- Mampu menghadapi **situasi yang membingungkan**
- Memahami dan menyimpulkan dengan rasional biasa
- **Menerapkan pengetahuan** untuk memanipulasi lingkungan
- **Berpikir dan mempertimbangkan**
- Mengenali kepentingan relatif elemen yg berbeda dalam suatu situasi



DEFINISI KECERDASAN BUATAN

- Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) : Bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan manusia.
- Menurut John McCarthy, 1956,
Artificial Intelligent : Untuk mengetahui dan memodelkan proses – proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia.





DEFINISI KECERDASAN BUATAN


- Encyclopedia Britannica: :

“Kecerdasan Buatan (AI) merupakan cabang dari ilmu komputer yang dalam merepresentasi pengetahuan lebih banyak menggunakan bentuk simbol-simbol daripada bilangan, dan memproses informasi berdasarkan metode heuristic atau dengan berdasarkan sejumlah aturan”
- **AI** berusaha untuk membangun entitas yang cerdas serta memahaminya. Alasan lain untuk belajar AI adalah bahwa entitas cerdas yang dibangun ini menarik dan berguna.
- **Cerdas** = memiliki pengetahuan + pengalaman, penalaran (bagaimana membuat keputusan & mengambil tindakan), moral yang baik



Teknologi Kecerdasan Buatan

- Merupakan kawasan penelitian, aplikasi dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu hal - yang dalam pandangan manusia adalah – cerdas (H. A. Simon [1987])
- Sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia (Rich and Knight [1991])



Perspektif Kecerdasan Buatan

- Sudut Pandang Bisnis

Kecerdasan buatan adalah kumpulan peralatan yang sangat powerful dan metodologis dalam menyelesaikan masalah bisnis

- Sudut Pandang Pemrograman

Kecerdasan buatan meliputi studi tentang pemrograman simbolik, *problem solving*, dan pencarian (*searching*)



Tujuan dan Arah AI

Tujuan AI :

- Membuat mesin menjadi lebih pintar
- Memahami apa itu Kecerdasan
- Membuat mesin lebih bermanfaat

Arah AI:

- Mengembangkan metode dan sistem untuk menyelesaikan masalah AI tanpa mengikuti cara manusia menyelesaikannya (Sistem Pakar / *Expert System*)
- Mengembangkan metode dan sistem untuk menyelesaikan masalah AI melalui pemodelan cara berpikir manusia, atau cara bekerjanya otak manusia (*Neural Networks* lebih bermanfaat)



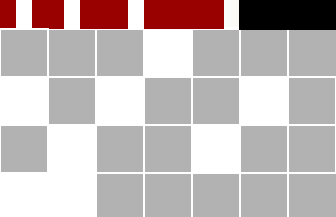
Sistem yang berpikir seperti manusia <i>Thinking humanly</i>	Sistem yang berpikir secara rasional <i>Thinking rationally</i>
Sistem yang bertindak seperti manusia <i>Acting humanly</i>	Sistem yang bertindak secara rasional <i>Acting rationally</i>

AI BERFIKIR SEPERTI MANUSIA

- Diperlukan suatu cara untuk mengetahui bagaimana manusia berfikir
- Diperlukan pemahaman tentang bagaimana pikiran manusia bekerja

AI BERTINDAK SEPERTI MANUSIA

- Melalui introspeksi atau mawasdiri, mencoba menangkap bagaimana pikiran kita berjalan
- Melalui percobaan psikologis.



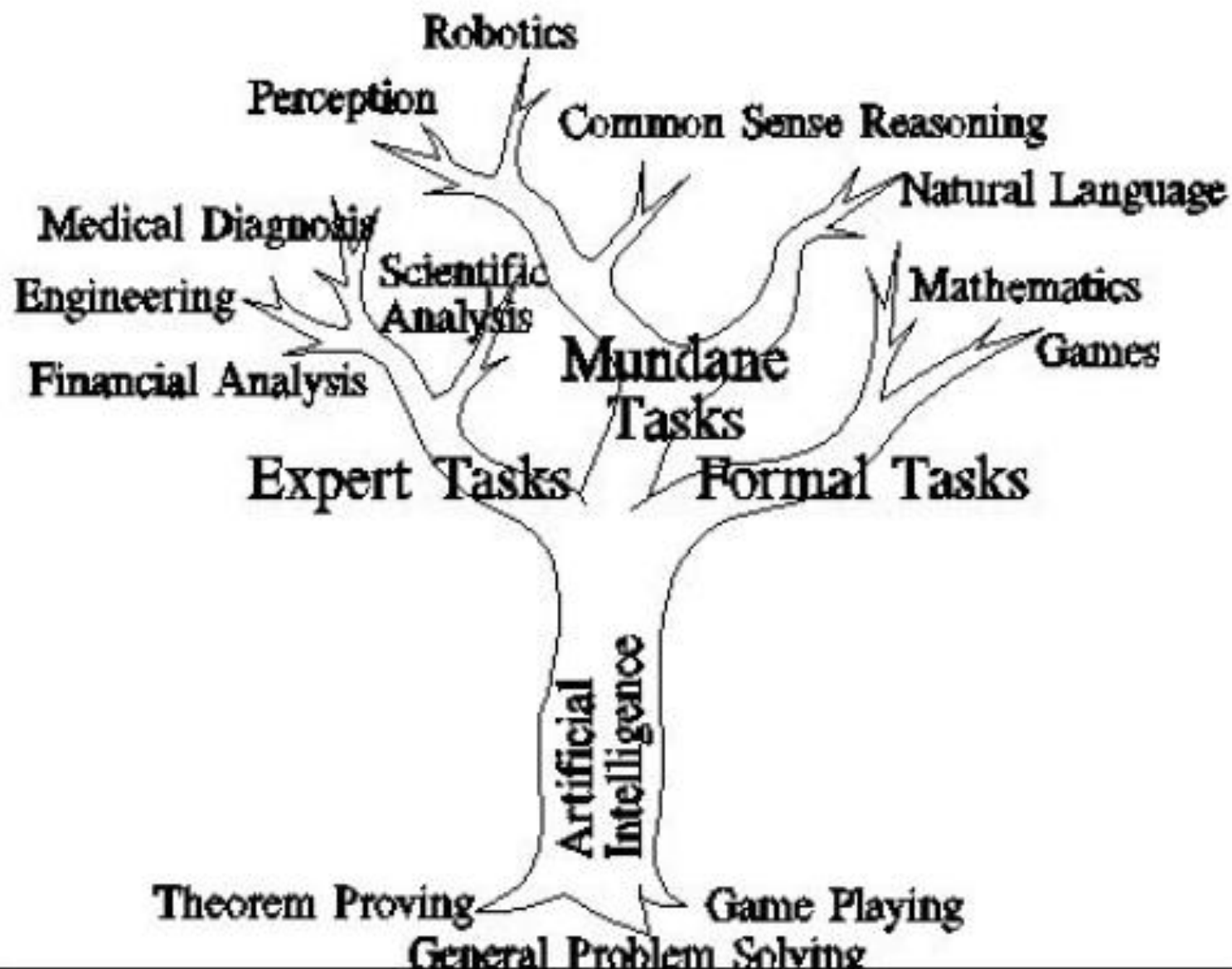
AI : BERFIKIR RASIONAL

- Cara berfikirnya memenuhi aturan logika yang dibangun oleh Aristotles
 - Pola struktur argumentasi yang selalu memberi konklusi yang benar bila premis benar
 - Menjadi dasar bidang logika
- Tradisi logistik dalam AI adalah membangun program yang menghasilkan solusi berdasarkan logika

AI : Bertindak Rasional

- Bertindak secara rasional artinya bertindak didalam upaya mencapai tujuan (Goal).
- Di dalam lingkungan yang rumit tidaklah mungkin mendapatkan rasionalitas sempurna yang selalu melakukan sesuatu dengan benar

Task Domains of Artificial Intelligence



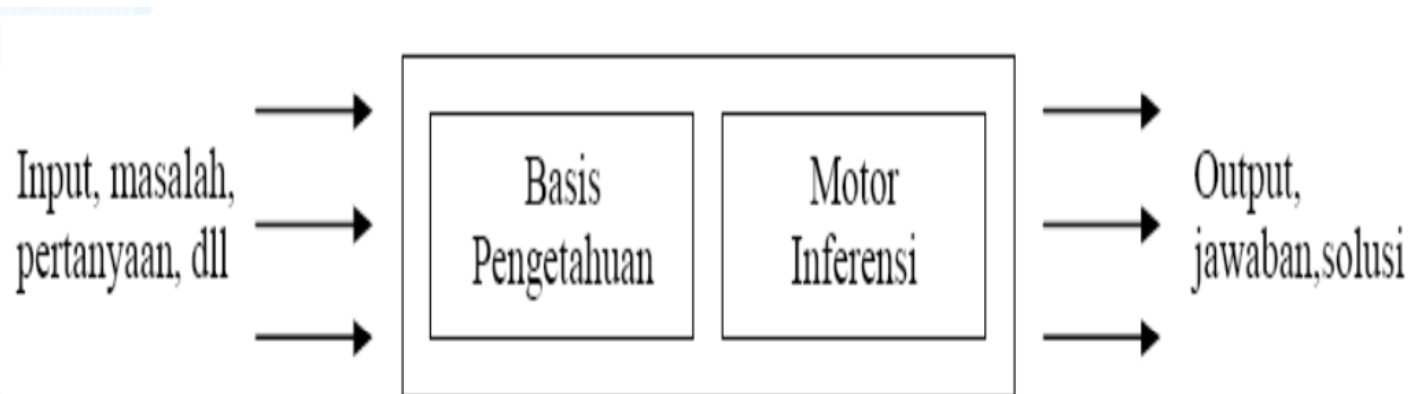


Domain atau Ruang Lingkup AI

- **Formal tasks – Penugasan Khusus** (*matematika, games*)
- **Mundane task – Penugasan Umum** (*perception, robotics, natural language, common sense, reasoning*)
- **Expert tasks – Penugasan Kepakaran** (*financial analysis, medical diagnostics, engineering, scientific analysis, dll*)
- **NATURAL LANGUAGE** : Suatu teknologi yang memberikan kemampuan kepada komputer untuk memahami bahasa manusia sehingga pengguna komputer dapat berkomunikasi dengan komputer dengan menggunakan bahasa sehari-hari.
- **ROBOTIK DAN SISTEM SENSOR**: Sistem sensor, seperti sistem vision, sistem mekanik, dan sistem pemrosesan sinyal jika dikombinasikan dengan AI, dapat dikategorikan kedalam suatu sistem yang luas yang disebut **sistem robotik**.

Bagian Utama yg Dibutuhkan untuk Aplikasi Kecerdasan Buatan (AI):

- Berbasis Pengetahuan (*Knowledge Base*)
Berisi fakta-fakta, teori, pemikiran, dan hubungan antara satu dengan lainnya.
- Motor Inferensi (*Inference Engine*)
Kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengetahuan.





Artificial Intelligence Applications



```
graph TD; AI[Artificial Intelligence] --> CSA[Cognitive Science Applications]; AI --> RA[Robotics Applications]; AI --> NIA[Natural Interface Applications];
```

Artificial Intelligence

Cognitive Science Applications

- Expert Systems
- Fuzzy Logic
- Genetic Algorithms
- Neural Networks

Robotics Applications

- Visual Perceptions
- Locomotion
- Navigation
- Tactility

Natural Interface Applications

- Natural Language
- Speech Recognition
- Multisensory Interface
- Virtual Reality



AI vs Pemrograman Konvensional

Dimensi	Artificial Intelligence	Pemrograman konvensional
<i>Processing</i>	simbolik	Algoritmik
<i>input</i>	Tidak harus lengkap	Harus lengkap
<i>Search</i>	heuristic	Algoritmik
<i>explanation</i>	tersedia	Tidak tersedia
<i>Major interest</i>	knowledge	Data dan informasi
<i>struktur</i>	Terpisah antara kontrol dan knowledge	Kontrol terintegrasi dengan data
<i>output</i>	Tidak harus lengkap	Harus tepat
<i>Maintenance dan update</i>	Mudah karena menggunakan modul-modul	Umumnya susah dilakukan
<i>hardware</i>	Workstation dan PC	Semua tipe
<i>Kemampuan pemikiran</i>	Terbatas tetapi dapat ditingkatkan	Tidak ada



AI : Pemrosesan Simbolik

- Komputer semula didisain untuk memproses bilangan/angka-angka (**pemrosesan numerik**).
- Sementara manusia dalam berpikir dan menyelesaikan masalah lebih bersifat **simbolik**, tidak didasarkan kepada sejumlah rumus atau melakukan komputasi matematis.
- **Simbol** adalah sebuah string (kumpulan karakter) yang mengartikan sebuah konsep/benda/kondisi dunia nyata
- AI merupakan bagian dari ilmu komputer yang melakukan proses secara **simbolik** dan **non-algoritmik** dalam penyelesaian masalah



AI : Computing atau Komputasi

- Berdasarkan **manipulasi dan representasi simbolik**
- Simbol bisa dalam bentuk **huruf, kata, atau angka**, yang merepresentasikan **objek, proses dan hubungannya**. *Objek bisa berarti: suatu benda, ide, konsep, kegiatan (events) atau pernyataan fakta*
- Membuat **pangkalan pengetahuan simbolik** (*symbolic knowledge base*)



AI : HEURISTIC

- Istilah ***Heuristic*** diambil dari bahasa Yunani yang berarti menemukan
- ***Heuristic*** merupakan suatu **strategi** untuk melakukan proses **pencarian (*search*) ruang problema** secara selektif, yang memandu proses pencarian yang kita lakukan di **sepanjang jalur** yang memiliki **kemungkinan sukses paling besar**.



AI : INFERENCING

PENARIKAN KESIMPULAN (INFERENCING)

- AI mencoba membuat mesin memiliki kemampuan berpikir atau mempertimbangkan (*reasoning*)
- Kemampuan **berpikir (*reasoning*)** termasuk didalamnya proses **penarikan kesimpulan (*inferencing*) berdasarkan fakta-fakta dan aturan** dengan menggunakan **metode heuristik** atau metode pencarian lainnya.



AI vs Natural Intelligence

Keuntungan Kecerdasan Buatan dibanding kecerdasan alamiah:

- lebih **permanen**
- memberikan kemudahan dalam **duplikasi** dan **penyebaran**
- relatif **lebih murah** dari kecerdasan alamiah
- **Konsisten dan teliti**
- Dapat **didokumentasi**
- Dapat mengerjakan beberapa *task* dengan **lebih cepat** dan lebih baik dari manusia
- Bersifat lebih **kreatif**
- Dapat melakukan **proses pembelajaran secara langsung**, sementara AI harus mendapatkan masukan berupa simbol dan epresentasi-representasi
- **Fokus yang luas** sebagai referensi untuk pengambilan keputusan sebaliknya AI menggunakan fokus yang sempit



Jenis Aplikasi Kecerdasan Buatan

1. Sistem Pakar (Expert System). Disini komputer digunakan sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar. Dengan demikian komputer akan memiliki keahlian untuk menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki oleh pakar.
2. Pengolahan Bahasa Alami (Natural Language Processing). Dengan pengolahan bahasa alami ini diharapkan user dapat berkomunikasi dengan komputer dengan menggunakan bahasa sehari-hari.
3. Pengenalan Ucapan (Speech Recognition). Melalui pengenalan ucapan diharapkan manusia dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan suara.
4. Robotika & Sistem Sensor (Robotics & Sensory Systems).
5. Computer Vision, mencoba untuk dapat menginterpretasikan gambar atau obyek-obyek tampak melalui komputer.
6. Intelligent Computer-aided Instruction. Komputer dapat digunakan sebagai tutor yang dapat melatih dan mengajar.
7. Game playing.



KECERDASAN BUATAN PADA APLIKASI KOMERSIAL

- :
1. Sistem pakar (expert system) : komputer sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar sehingga komputer memiliki keahlian menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki pakar.

Diagnosa Penyakit

Diagnosa Penyakit THT

Apakah Anda demam (Y/T) ? y

Apakah Anda sakit kepala (Y/T) ? y

Apakah Anda merasa nyeri pada saat berbicara atau menelan (Y/T) ? y

Apakah Anda batuk (Y/T) ? y

Apakah Anda mengalami nyeri tenggorokan (Y/T) ? y

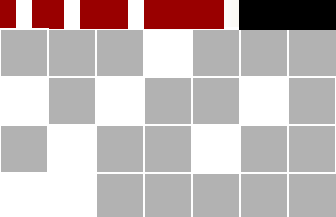
Apakah selaput lendir Anda berwarna merah dan bengkak (Y/T) ? y

Penyakit Anda adalah TONSILITIS

Ingin mengulang lagi (Y/T) ?



- 2. Pengolahan bahasa alami (natural language processing) : user dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa sehari-hari, misal bahasa inggris, bahasa indonesia, bahasa jawa, dll, contoh :
 - pengguna sistem dapat memberikan perintah dengan bahasa sehari-hari, misalnya, untuk menghapus semua file, pengguna cukup memberikan perintah "**komputer, tolong hapus semua file !**" maka sistem akan mentranslasikan perintah bahasa alami tersebut menjadi perintah bahasa formal yang dipahami oleh komputer, yaitu "**delete *.* <ENTER>**".
 - Translator bahasa inggris ke bahasa indonesia begitu juga sebaliknya,dll, tetapi sistem ini tidak hanya sekedar kamus yang menerjemahkan kata per kata, tetapi juga mentranslasikan sintaks dari bahasa asal ke bahasa tujuan
 - Text summarization : suatu sistem yang dapat membuat ringkasan hal-hal penting dari suatu wacana yang diberikan.



3. Pengenalan ucapan (speech recognition) : manusia dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan suara.

Contoh :

- memberikan instruksi ke komputer dengan suara
- alat bantu membaca untuk tunanetra, mempunyai masukan berupa teks tercetak
- (misalnya buku) dan mempunyai keluaran berupa ucapan dari teks tercetak yang diberikan.





- 4. Robotika & sistem sensor
 - Sistem sensor pada mesin cuci yaitu menggunakan sensor optik, mengeluarkan cahaya ke air dan mengukur bagaimana cahaya tersebut sampai ke ujung lainnya. Makin kotor, maka sinar yang sampai makin redup. Sistem juga mampu menentukan jenis kotoran tersebut daki/minyak. Sistem juga bisa menentukan putaran yang tepat secara otomatis berdasarkan jenis dan banyaknya kotoran serta jumlah yang akan dicuci.
 - Robotika

5. Computer vision : menginterpretasikan gambar atau objek-objek tampak melalui komputer



6. Intelligent computer-aided instruction : komputer dapat digunakan sebagai tutor yang dapat melatih & mengajar
Contoh : Learn to speak English

7. Game playing

- 1997, Deep Blue mengalahkan Garry Kasparov, the World Chess Champion
- Deep Blue chess machine menggunakan komputer IBM, dibuat tahun 1990-an oleh Hsu, Campbell, Tan, Hoane, Brody, Benjamin
- Deep Blue mampu mengevaluasi 200juta posisi bidak catur /detik





SOFT Computing

- Soft computing merupakan inovasi baru dalam membangun sistem cerdas yaitu sistem yang memiliki keahlian seperti manusia pada domain tertentu, mampu beradaptasi dan belajar agar dapat bekerja lebih baik jika terjadi perubahan lingkungan. Soft computing mengeksplorasi adanya toleransi terhadap ketidaktepatan, ketidakpastian, dan kebenaran parsial untuk dapat diselesaikan dan dikendalikan dengan mudah agar sesuai dengan realita (Prof. Lotfi A Zadeh, 1992).