

KECERDASAN BUATAN

I. DASAR ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)

Pada dasarnya AI adalah suatu pengetahuan yang membuat komputer dapat meniru kecerdasan manusia sehingga komputer dapat melakukan hal-hal yang dikerjakan manusia dimana membutuhkan suatu kecerdasan; misalkan melakukan analisa penalaran untuk mengambil suatu kesimpulan atau keputusan atau penerjemahan dari satu bahasa ke bahasa lain.

Kecerdasan buatan merupakan suatu cabang dalam bidang sains komputer Sains yang mengkaji tentang bagaimana untuk melengkapi sebuah komputer dengan kemampuan atau kepintaran seperti manusia. Sebagai contoh, bagaimana komputer bisa belajar sendiri dari pengalaman dan data-data yang telah dikumpulkannya, bagaimana komputer mampu berkomunikasi dan mengucapkan kata demi kata. Dengan kemampuan ini, diharapkan komputer mampu mengambil keputusan sendiri untuk berbagai kasus yang ditemuinya. Industri AI ini berkembang semenjak tahun 1980an, meskipun sudah dimulai dari tahun 1970an Evolusi AI berjalan dalam dua jalur yang berbeda. Pertama, untuk menciptakan sistem komputer yang meniru proses berpikir manusia untuk menyelesaikan permasalahan umum. Misalnya program permainan catur. Kedua, mengkombinasikan pemikiran terbaik para ahli pada sepotong software yang dirancang untuk memecahkan persoalan yang spesifik. Biasanya disebut juga dengan expert system, atau sistem pakar. Misalnya bagaimana seorang dokter menentukan penyakit seseorang, mulai dari tanya jawab, pemeriksaan kondisi tubuh seperti mata, tekanan darah, suhu tubuh dan sebagainya. Langkah-langkah ini pula yang berusaha diterapkan ke komputer yang mampu berpikir seperti pakar tersebut.



Definisi AI

- AI adalah bidang studi yang berusaha menerangkan dan meniru perilaku kecerdasan dalam bentuk proses komputasi. (*Scahlkoff -1990*)
- AI adalah studi tentang cara membuat komputer melakukan sesuatu yang sampai saat ini, orang dapat melakukannya lebih baik. (*Rich dan Knight – 1991*)
- AI adalah cabang ilmu komputer yang berhubungan dengan otomatisasi perilaku yang cerdas. (*Luger dan Stubblefield – 1993*)
- AI adalah bidang studi yang berhubungan dengan penangkapan, pemodelan, dan penyimpanan kecerdasan manusia dalam sebuah sistem teknologi sehingga sistem tersebut dapat memfasilitasi proses pengambilan keputusan yang biasanya dilakukan oleh manusia. (*Haag dan Keen – 1996*)

Tujuan AI meliputi:

1. membuat mesin lebih pintar
2. memahami kecerdasan, dan
3. membuat mesin lebih berguna

Sekarang ini, tujuan AI tidak sekedar membuat komputer dapat berpikir, tetapi juga bisa melihat, mendengar, berjalan, bermain, dan bahkan merasakan.

Atribut perilaku cerdas adalah

- Berpikir dan bernalar
- Memakai penalaran untuk memecahkan persoalan
- Menyerap dan menerapkan pengetahuan
- Memperlihatkan kreativitas dan imajinasi
- Bekerja dengan situasi yang kompleks dan membingungkan
- Melakukan tanggapan dengan cepat dan berhasil terhadap situasi baru.
- Mengenali elemen-elemen yang relatif penting dalam suatu situasi
- Menangani informasi yang rancu, tak lengkap, atau salah.

Atribut-atribut di atas juga diantaranya ingin diterapkan pada komputer.

II. AI DAN KECERDASAN MANUSIA

AI memiliki beberapa kelebihan dibandingkan kecerdasan alami (manusia), kelebihan tersebut adalah

- AI lebih bersifat permanen
- AI menawarkan kemudahan untuk digandakan dan disebar
- AI dapat lebih murah daripada kecerdasan alami
- AI lebih bersifat konsisten dan teliti
- AI dapat didokumentasikan

III. BIDANG-BIDANG APLIKASI AI

Sampai saat ini AI telah digunakan untuk:

- Membuat aplikasi komputer yang memudahkan pemakai
- Meningkatkan kemampuan problem solving secara cepat dan konsisten
- Membantu menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan secara konvensional
- Membantu menyelesaikan masalah yang mengandung data tidak lengkap atau kurang jelas
- Menangani informasi yang berlebihan dengan cara merangkum/ mengikhtisar dan menginterpretasi informasi
- Meningkatkan produktivitas dalam melaksanakan banyak tugas
- Membantu melaksanakan pencarian data atau suatu pola berdasarkan jumlah data yang sangat besar.

Beberapa contoh penerapan AI:

- Komputer *Deep Blue* yang dilengkapi program catur pada tahun 1997 dan sudah digunakan melawan pecatur juara dunia Garry Kasparov.
- *Logic Theorist* adalah program yang mampu membuktikan beberapa teorema yang ada pada bab pertama *Principia Mathematica* karya Whitehead dan Russell.
- *SYSTRAN* adalah program yang dapat digunakan untuk menterjemahkan dari dan ke bahasa Jerman, Perancis, Italia, Jepang, Korea, Rusia, Portugis, dan Spanyol.
- *Delco Electronics* menciptakan sebuah mobil yang dapat mengemudi sendiri. Mobil ini menggunakan pendeteksi tepi untuk tetap bertahan di jalan.
- *Volkswagen AG* (Jerman) menciptakan sistem pengemudi kendaraan otomatis

Domain tugas-tugas AI, menurut Rich dan Knight (1991) adalah

A. Tugas-tugas biasa

- a. Presepsi
 - Visi
 - Percakapan
- b. Bahasa alami
 - Pemahaman
 - Pembangkitan
 - Penerjemahan
- c. Penalaran
- d. Pengontrolan robot

B. Tugas-tugas formal

- a. Permainan
 - Catur
 - Backgamon
 - Checker
 - Go
- b. Matematika
 - Geometri
 - Logika
 - Kalkulus Integrasi
 - Pembuktian sifat-sifat program

C. Tugas-tugas ahli

- a. Teknik
 - Perancangan
 - Penemuan Kesalahan
 - Perencanaan Manufaktur
- b. Analisis Pengetahuan
- c. Diagnosis Pengobatan
- d. Analisis Keuangan

O'Brien (2001) mengelompokkan domain aplikasi utama AI, seperti pada diagram berikut ini yang mencakup materi-materi baru seperti algoritma genetika dan agen cerdas.

1. Pengolahan Bahasa Alami

Pengolahan bahasa alami (*natural language processing* atau NLP) adalah bidang AI yang berurusan dengan pemahaman bahasa manusia.

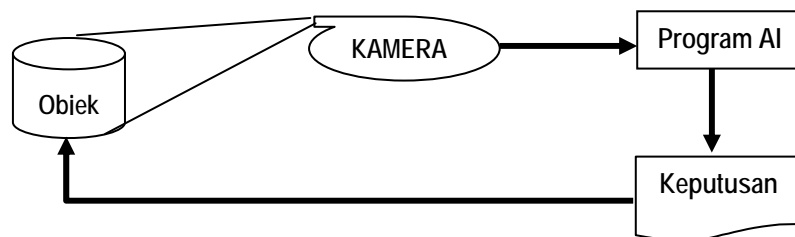
Contoh : SYSTRAN, Babel Fish Translations, Intellect

Babel Fish Translations program penerjemah bahasa dilingkungan web yang merupakan produk dari Altavista.

Intellect dikembangkan oleh AICorp, program ini digunakan untuk mendapatkan informasi berdasarkan pertanyaan dalam bahasa Inggris. Sistem ini bekerja atas dasar kamus bahasa Inggris dan mampu mengenali makna kata-kata seperti *those*, *them*, dan *their*.

2. Visi Komputer

Istilah lain dari visi komputer adalah persepsi visual atau pengenalan gambar. Visi komputer adalah salah satu bidang AI yang berkaitan dengan pengenalan terhadap suatu objek dan kemudian digunakan untuk pengambilan keputusan.



Dalam dunia industri, visi komputer digunakan untuk melakukan sortir produk secara otomatis.

3. Pengenalan Percakapan (Voice/ Speech Recognition)

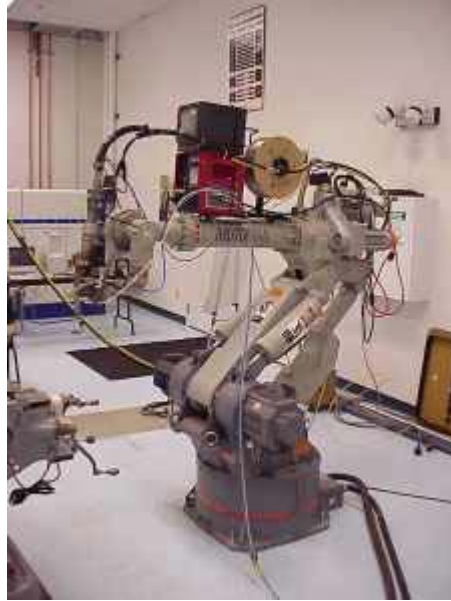
Pengenalan percakapan adalah suatu proses yang memungkinkan komputer dapat mengenali suara.

Penerapan teknologi ini antara lain digunakan untuk pengetikan dokumen melalui suara dan analisis suara dalam program pembelajaran bahasa asing.

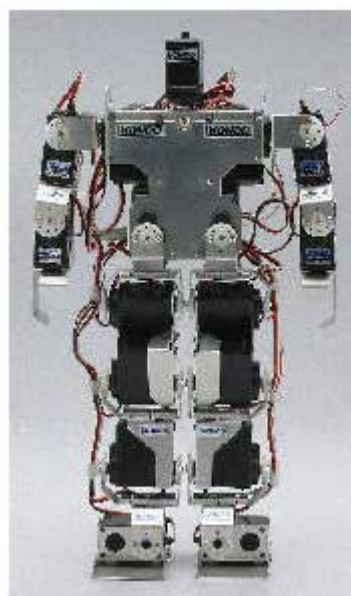
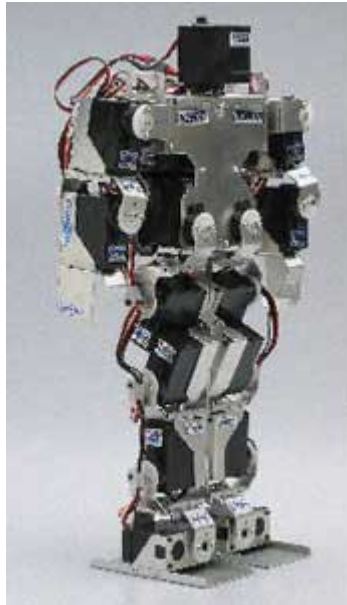
Saat ini teknologi sintesis suara juga telah banyak digunakan, di mana komputer dimungkinkan dapat berbicara.

4. Robotika

Robotika merupakan piranti elektromekanik yang dapat diprogram untuk melakukan otomatisasi terhadap suatu tugas yang biasa dilakukan oleh manusia. Robot banyak digunakan dalam dunia industri mobil.



Robot sekarang sudah dilengkapi AI sehingga bisa melakukan pengambilan keputusan seperti halnya manusia.



Contoh robot:

- *RoboCup* adalah robot yang mampu bermain bola
- *Scrubmate* adalah robot yang dapat membersihkan kamar mandi. Robot ini dilengkapi dengan peralatan pembersih, sensor mata ultrasonik dan kontrol terkomputerisasi.
- *Sojourner* adalah kendaraan robot beroda enam yang digunakan oleh NASA dalam eksplorasi di planet Mars. Robot ini dilengkapi dengan mata laser dapat mengambil sampel atmosfer dan tanah kemudian mengirimkan data dan foto ke bumi.
- *SICO* - robot yang dikenal dengan Robot Therapist ini dapat membantu anak-anak yang memiliki masalah-masalah emosi.

Dalam dunia robotika, dikenal istilah Android dan Animatronik. Android atau disebut juga humanoid adalah robot yang menyerupai orang, sedangkan Animatronik adalah robot yang menyerupai binatang.

5. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem yang meniru kepakaran (keahlian) seseorang dalam bidang tertentu dalam menyelesaikan suatu permasalahan. (*Horn – 1986*)

Menurut Weiss dan Kulikowski (1984), sistem pakar adalah sistem yang:

- menangani masalah-masalah kompleks dan nyata, yang memerlukan interpretasi seorang pakar.
- menyelesaikan masalah-masalah tersebut dengan menggunakan model komputer yang memakai penalaran manusia ahli dan menghasilkan kesimpulan yang sama dengan kesimpulan yang dihasilkan manusia ahli jika menghadapi masalah-masalah yang sama.

Terkadang sistem pakar disebut juga sistem berbasis pengetahuan (*knowledge-based system*).

Contoh sistem pakar:

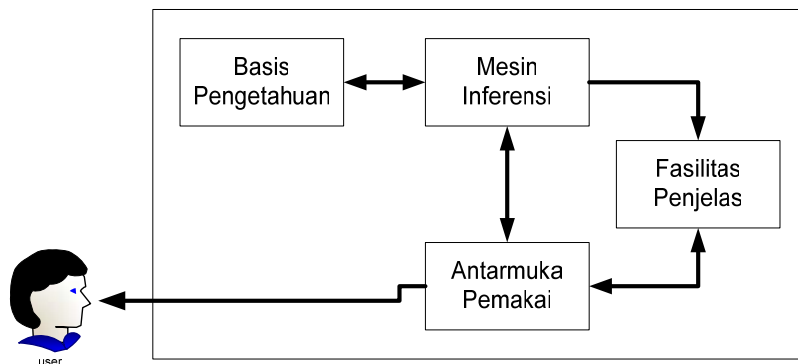
- *BERT* merupakan sistem pakar untuk merancang bangunan
- *DART/DASD* digunakan untuk mendiagnosis kerusakan komputer
- *DELTA* merupakan sistem pakar untuk mendiagnosis kerusakan pada mesin-mesin disel pada General Electric
- *DENDRAL* sistem pakar untuk menganalisis molekul suatu senyawa kimia
- *EL* sistem pakar yang dapat digunakan untuk menganalisis rangkaian elektronika yang mengandung transistor, diode, dan resistor.
- *FOLIO* sistem pakar yang digunakan untuk mengevaluasi investasi saham
- *HEATINGS* sistem pakar yang digunakan untuk mengendalikan proses pembakaran batu bara
- *REBES* sistem pakar yang membantu detektif menangani masalah kejahatan.

Aplikasi sistem pakar dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori sebagai berikut:

- *Interprestasi*, memberikan deskripsi terhadap suatu situasi melalui pengamatan.
- *Prediksi*, perkiraan atau peramalan terhadap akibat dari suatu situasi di masa mendatang.

- *Diagnosis*, pendugaan terhadap suatu kesalahan atau gangguan sistem melalui pengamatan.
- *Perancangan*, melakukan konfigurasi objek berdasarkan kendala yang ada.
- *Perencanaan*, pembuatan rencana untuk mencapai sasaran.
- *Pemantauan*, melakukan perbandingan antara pengamatan dan rencana.
- *Debugging*, melakukan penelusuran terhadap suatu kesalahan dan menemukan cara penyelesaiannya.
- *Reparasi*, melakukan perbaikan (*recovery*)
- *Instruksi*, melakukan diagnosis, debuggin, dan pembetulan kinerja murid pada sistem pembelajaran.
- Kontrol, melakukan pengendalian terhadap sistem

Model Konseptual Sistem Pakar



6. Logika Kabur (Fuzzy Logic)

Adalah suatu teknik yang digunakan untuk menangani ketidakpastian pada masalah-masalah yang memiliki banyak jawaban. Teknik ini dikembangkan oleh Lofti A Zadeh, 1965.

Contoh aplikasi:

- Pengontrol kereta bawah tanah di Sendai, Jepang
- Pengatur mekanisme otofokus pada kamera atau camcorder untuk menghilangkan gangguan karena fokus gambar bergetar.
- Sistem pengereman mobil (Nissan)
- Penghematan konsumsi daya listrik pada AC (Mitsubishi Heavy Industries, Tokyo)
- Pemilihan saham

7. Jaringan Syaraf (Neural Network)

Terkadang disebut *artificial neural network*/ ANN atau komputasi syaraf (*neural computing*) adalah suatu bidang AI yang meniru pola pemrosesan di dalam otak manusia berdasarkan pada pengenalan pola.

ANN adalah sekumpulan elemen pemroses dengan masing-masing subkelompok melakukan komputasi tersendiri dan melewatkan hasilnya ke subkelompok berikutnya. Setiap subkelompok bersifat independen.

Didalam ANN, sekelompok elemen pemroses disebut lapisan (*layer*) terdiri lapisan masukan dan lapisan keluaran, dan lapisan ditengah dinamakan lapisan tersembunyi.

Berbagai aplikasi ANN : Validasi tanda tangan, *data mining* (menemukan pola pada sekumpulan data yang besar), pengenalan wajah, pemilihan saham dan obligasi.

8. Algoritma Genetika (Komputasi adaptif/adaptive computing)

Adalah suatu pendekatan yang meniru kemampuan makhluk hidup dalam beradaptasi dengan lingkungan sehingga terbentuk proses evolusi untuk mengatasi masalah dengan lebih baik.

Cara yang digunakan :

- **Mutasi** : mencoba kombinasi proses secara acak dan mengevaluasi hasilnya.
- **Crossover** : menggabungkan bagian dari hasil yang baik dengan harapan dapat memperoleh hasil yang baik.
- **Seleksi** : memilih proses-proses yang baik dan membuang yang jelek.

Contoh Aplikasi

- Para insinyur General Electric menggunakannya untuk merancang mesin pesawat terbang berturbin jet, yang melibatkan persamaan-persamaan dengan kurang lebih 100 variabel dan 50 kekangan.
- Dept. Psikologi New Mexico State University mengembangkan algoritma genetika untuk mengidentifikasi tersangka berdasarkan gambar rekaan dari saksi.

9. Sistem AI Hibrida (Hybrid Intelligent System)

Sistem yang menggabungkan beberapa teknologi AI untuk memanfaatkan atau memadukan keunggulan masing-masing teknologi.

Contoh:

- *Soft computing* yang menggabungkan ANN, logika kabur, algoritma genetika, dan teknik AI konvensional.
- *Neurofuzzy* penggabungan pemakaian ANN dan logika kabur. Sistem ini banyak digunakan oleh perusahaan Jepang seperti Matsushita dan Sharp yang telah menerapkan pada produk-produk mesin cuci dan lemari es.