**DIKTAT PERKULIAHAN**

**EDISI 1**

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE**



Penulis :

Nelly Indriani Widiastuti S.Si., M.T.

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA

BANDUNG

2011

**DAFTAR ISI**

Daftar Isi …………………………………………………………………………………………………………………. 1

Bab 1 Pengenalan ……………………………………………………………………………………………………… 2

Bab 2 Intelligent Agent ..………………………………………………………………………………………… 8

Bab 3 Problem Solving by Searching ……………………………………………………………………………... 21

Bab 4 Knowledge Representation ..…………………………………………………………………………… 44

Bab 5 Metode Inferensi ……………………………………………………………………………………………. 70

Bab 6 Reasoning …………………………..…….…………………………………………………………………….. 92

Bab 7 Expert System …………………………………………………………………………………… … 110

Bab 8 Artificial Neural Network ....……………………………………………………………………….. 118

Bab 9 Genetic Algorithm ………….……………..……………………..…………………………………….. 146

Bab 10 Crowded Simulation ………..………………………………………………………………………….. 161

Bab 11 Dokumen Mining ……………..……………………………………………………………………… 190

Bab 12 Computer Vision ……………..……………………………………………………………………….. 206

Bab 13 Fuzzy Logic …………………………………………………………………………………………………….. 217

|  |
| --- |
|  **PENGENALAN****1** |
|  JUMLAH PERTEMUAN : 1 PERTEMUANTUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS :1. Memahami pengertian *Artificial Intelligence*
2. Memahami kecerdasan buatan dan kecerdasan alami
3. Memahami ruang lingkup, elemen-elemen AI
4. Mengerti komputasi buatan dan komputasi konvensional
 |

**Materi :**

* 1. **Pendahuluan**

*Artificial intelligence* (AI) atau biasa juga dikenal sebagai kecerdasan buatan adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada otomatisasi tingkah laku cerdas sebuah sistem. AI adalah bagian ilmu komputer yang harus didasarkan pada *sound theoretical* dan prinsip-prinsip aplikasi dibidangnya. Prinsip ini adalah struktur data untuk merepresentasikan pengetahuan, algoritma yang diperlukan untuk mengaplikasikan pengetahuan, dan bahasa serta teknik pemrograman yang digunakan untuk implementasi.

Definisi kecerdasan buatan sendiri belum terlalu jelas. Berikut ini beberapa definisi dari beberapa buku

Tabel 1.1 Beberapa definisi AI

|  |  |
| --- | --- |
| ”*The existing new effort to make computers think...machine with mind, in full and literal sense*” (Haugeland, 1985)  | ”*The study of mental facultaties though the use of computational models”(Chaniak and mcDermott*, 1985) |
| ”*The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better*”(Rich and Knight, 1991) | ”*The branch of computer science that is* *concerned with tha automation of intelligent behavior*”(Luger and Stubblefield, 1993)  |

* 1. **Kategori AI**

Dari definisi pada Tabel 1.1, definisi AI dapat dibagi menjadi empat kategori, yaitu :

1. *Thinking Humanly* : Pendekatan kognitif

Ada beberapa cara untuk menyatakan suatu program berpikir seperti manusia, yaitu melalui introspeksi dan eksperimen psikologi.

1. *Acting Humanly* : pendekatan uji Turing

Uji Turing dilakukan oleh Alan Turing tahun 1950. Pengujian dirancang untuk menyediakan suatu definisi operasional yang layak bagi kecerdasan. Objek yang diuji adalah komputer yang menjawab pertanyaan interogator melalui *teletype*. Jika interogator tidak dapat membedakan yang diinterogasi adalah manusia atau komputer maka komputer berintelegensia tersebut lolos dari uji Turing.

Komputer yang lolos uji Turing atau *Turing Test* harus memiliki kemampuan berikut :

1. *Natural Language Processing* untuk berkomunikasi dengan baik dalam bahasa Inggris atau yang lainnya.
2. *Knowledge Representation* untuk menyimpan informasi yang disediakan sebelum atau sampai dapat dijalankan.
3. *Automated Reasoning* , menggunakan informasi yang telah disimpan untuk menjawab pertanyaan dan menggambarkan kesimpulan terbaru.
4. *Machine Learning* untuk menyesuaikan keadaan dan mendeteksi serta memperhitungkan pola
5. *Thingking Rationally : The laws of Thought Approach*

Dua hal dalam pendekatan ini adalah :

1. Tidak mudah membuat pengetahuan informal dan menyatakannya dalam term formal, diperlukan notasi logika yang kepastiannya < 100%
2. Terdapat perbedaan yang mendasar antara kemampuan memecahkan masalah ”secara prinsip” dan ”secara praktik”.
3. *Acting Rationally* : *The Rational Agent Approach*

Pendekatan *rational agent* digunakan untuk membatasi bahasan karena aksi dan pikiran manusia dluar rasio (refleks dan intuisi) belum dapat ditiru komputer.

Dari beberapa perspektif, AI dapat dipandang sebagai :

1. Perspektif Kecerdasan (*Intelligence*), AI adalah bagaimana membuat mesin yang cerdas dan dapat melakukan hal-hal yang sebelumnya hanya dapat dilakukan oleh manusia.
2. Perspektif Pemrograman, AI juga meliputi studi tentang pemrograman simbolik, pemecahan masalah, proses pencarian (search)
3. Perspektif Bisnis, AI adalah alat bantu, metodologi bisnis yang menggunakan alat bantu tersebut menyelesaikan masalah-masalah bisnis.
4. Perpektif Penelitian, AI adalah akar studi area.
	1. **Kecerdasan buatan dan Kecerdasan alami**

Beberapa keuntungan kecerdasan buatan dibanding kecerdasan alami dapat dilihat pada tabel berikut :

|  |  |
| --- | --- |
| **Keuntungan kecerdasan buatan** | **Keuntungan kecerdasan alami** |
| 1. Lebih permanen
 | Lebih kreatif |
| 1. Memberikan kemudahan dalam duplikasi dan penyebaran
 | Dapat melakukan proses pembelajaran langsung. AI harus mendapat masukan berupa simbol dan representasi |
| **Keuntungan kecerdasan buatan** | **Keuntungan kecerdasan alami** |
| 1. Relatif lebih murah
 | Fokus yang luas sebagai referensi untuk mengambil keputusan, AI fokusnya sempit. |
| 1. Konsisten dan teliti
 |  |
| 1. Dapat didokumentasikan
 |  |
| 1. Dapat mengerjakan beberapa task lebih cepat dan lebih baik dibanding manusia.
 |  |

Meskipun banyak kelebihan, namun insting manusia dapat melakukan hal yang sulit diprogram oleh komputer, yaitu kemampuan mengenali hubungan, menilai kualitas dan menemukan pola suatu hubungan.

* 1. **Ruang lingkup dan Elemen-elemen AI**
1. Sistem pakar

Komputer memiliki keahlian untuk menyelesaikan masalah dengan meniru keahlian yang dimiliki oleh pakar

1. Natural language Processing

Diharapkan user dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa sehari-hari

1. Speech recognition

Melalui pengenalan ucapan, diharapkan manusia dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan suara

1. Robotics & Sensory Systems
2. Computer Vision

Menginterpretasikan gambar atau objek-objek tampak melalui komputer

1. Inteliigence Computer – aided instruction

Komputer digunakan sebagai tutor yang dapat melatih dan mengajar

1. Game Playing
	1. **Sejarah AI**
* 1950, Alan Turing mengusulkan tes yang dapat menentukan bisa/tidak-nya mesin memberikan respon terhadap serangkaian pertanyaan
* Istilah AI dimunculkan oleh John McCarthy (MIT), 1956, Dartmounth Conference. Selain istilah tujuan AI, yaitu mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia.
* Periode 1956-1966 :
	+ Logic Theorist, untuk membuktikan teorema matematik
	+ Sad Sam (Robert K. Lindsay, 1960) program yang dapat mengetahui kalimat sederhana dalam bhs Inggris dan memberikan jawaban dari fakta yang didengar dalam sebuah percakan
	+ ELIZA(Joseph Weisenaum, 1967), program untuk terapi pasien dengan memberikan jawaban.
	1. **Komputasi alami dan komputasi buatan**

Perbandingan antara AI dengan pemrograman konvensional adalah :

Tabel 1.2 perbandingan AI dan Perograman konvensional

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dimensi** | **AI** | **Pemrograman Konvensional** |
| Processing  | Simbolik  | Algoritmik  |
| Input  | Tidak harus lengkap | Harus lengkap |
| Search  | Heuristik | Algoritmik |
| Explanation  | Tersedia  | Tidak tersedia |
| Major Interest | Pengetahuan  | Data dan informasi |
| Struktur  | Terpisal antara kontrol dan pengetahuan  | Kontrol terintegrasi dengan data |
| Output  | Tidak harus lengkap | Harus lengkap |
| Maintenance dan update  | Mudah karena menggunakan modul | Umumnya sulit dilakukan |
| Hardware  | Workstation dan PC | Semua tipe |
| Kemampun pemikiran | Terbatas tapi dapat ditingkatkan | Tidak ada |

**Latihan :**

1. Buatlah sebuah makalah yang berisi tentang sebuah aplikasi yang memberikan kontribusi terhadap perkembangan AI. Tentukan kriteria cerdas aplikasi tersebut yang anda buat sendiri.
2. Lakukan penelitian terhadap tasks berikut
	1. Bermain ping-pong
	2. Mengemudi di pusat Cairo
	3. Belanja kebutuhan seminggu di pasar
	4. Belanja kebutuhan seminggu secara online
	5. Bermain game bridge di tingkat kompetisi
	6. Mencari dan membuktikan teori matematika yang baru
	7. Menulis sebuah cerita yang sangat lucu
	8. Memberikan nasehat hukum yang kompeten dalam sebuah spesialisasi area hukum
	9. Menterjemahkan bahasa Inggris lisan menjadi bahasa swedia lisan secara langsung (real time)
	10. Menampilkan pembedahan yang kompleks