

# *Artificial Intelligence*

*(Teknik dan Aplikasinya)*

# *Artificial Intelligence*

*(Teknik dan Aplikasinya)*

Sri Kusumadewi

 Penerbit  
**GRAHA ILMU**

***Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)***

*Oleh: Sri Kusumadewi*

Edisi Pertama

Cetakan Pertama, 2003

Hak Cipta © 2003 pada penulis,

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa ijin tertulis dari penerbit.



**GRAHA ILMU**

Perum Candi Gebang Permai Blok R No. 6

Yogyakarta 55511

Telp. : 0274-882262

Fax. : 0274-882262

E-mail : penerbitgrahailmu@yahoo.com

Kusumadewi, Sri

Artificial Intelligenci (Teknik dan Aplikasinya)/Sri Kusumadewi.

– Edisi Pertama – Yogyakarta; Penerbit Graha Ilmu, 2003

xii + 338 hlm, 1 Jil. : 23 cm.

ISBN: 979-3289-19-8

1. Teknik

I. Judul

*Kupersembahkan buat:*

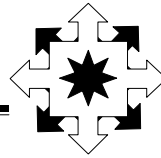
*Ayah & Bunda*

*Kedua Kakakku: Dewi & Fandi*

*Kedua Keponakanku: Bestwan & Welldan*

# PENGANTAR

---



Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT karena hanya dengan lindungan, rahmat dan karuniaNya-lah penulis telah selesai merampungkan buku ini. Secara garis besar, buku ini membahas tentang teknik-teknik penyelesaian masalah dengan menggunakan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*).

Pada awal diperkenalkannya, *artificial intelligence*, sepertinya orang tidak percaya bahwa nantinya *artificial intelligence* akan berkembang pesat seiring dengan perkembangan teknologi komputer. Keraguan itu muncul karena biaya pembuatan sistem yang dibuat dengan teknik *artificial intelligence* pada saat itu memang relatif sangat mahal. Sekarang, keraguan tersebut sudah mulai sirna dengan adanya perkembangan *hardware* komputer yang memang jauh di luar perkiraan. Di berbagai negara di benua Amerika, Eropa, dan Asia beberapa cabang *artificial intelligence*, mendapatkan perhatian yang cukup serius oleh para peneliti di berbagai perguruan tinggi. Bahkan beberapa cabang *artificial intelligence* mulai banyak diintegrasikan dengan cabang ilmu yang lainnya, yang semakin memantapkan peran *artificial intelligence* dalam membantu aktivitas manusia.

Untuk mempermudah dalam mempelajari buku ini, pada dasarnya buku ini terbagi menjadi 2 bagian, yaitu teknik penyelesaian masalah dengan menggunakan *artificial intelligence*, dan pengantar untuk menuju ke *soft computing*. Bagian pertama berisi teknik penyelesaian masalah, representasi pengetahuan, ketidakpastian, sistem pakar, dan *game playing*. Sedangkan untuk memberikan pengantar ke *soft computing*, buku ini memberikan pengantar logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan dan algoritma genetika.

Meskipun buku ini sangat cocok digunakan untuk mahasiswa jurusan Teknik Informatika, namun tidak menutup kemungkinan mahasiswa dari program studi lain, bahkan para praktisi sekalipun turut membacanya, mengingat *artificial intelligence* bisa bahkan sangat cocok diterapkan di berbagai disiplin ilmu.

Dengan selesainya buku ini, tak lupa penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Ir. Edward Purba, M.Sc. yang telah banyak bertukar pikiran dan memberikan masukan kepada penulis. Ucapan terimakasih yang tiada batas juga penulis ucapkan kepada rekan-rekan di Jurusan Teknik Informatika FTI UII atas persahabatan dan kerjasamanya selama ini.

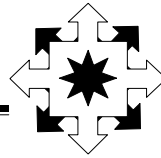
Demi penyempurnaan buku ini, penulis sangat mengharapkan saran, kritik dan masukan dari para pembaca. Besar harapan kami semoga buku ini bermanfaat. Amien.

Jogyakarta, 01 Januari 2003

Sri Kusumadewi

# DAFTAR ISI

---



<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Definisi	1
1.2 Kecerdasan Buatan dan Kecerdasan Alami	3
1.3 Komputasi Kecerdasan Buatan dan Komputasi Konvensional	4
1.4 Sejarah Kecerdasan Buatan	5
1.5 Lingkup Kecerdasan Buatan Pada Aplikasi Komersial	6
1.6 Apakah Soft Computing Itu?	7
<b>BAB 2 MASALAH, RUANG KEADAAN, DAN PENCARIAN</b>	<b>11</b>
2.1 Mendefinisikan Masalah Sebagai Suatu Ruang Keadaan	12
2.2 Metode Pencarian dan Pelacakan	23
2.3 Reduksi Masalah	54
<b>BAB 3 REPRESENTASI PENGETAHUAN</b>	<b>59</b>
3.1 Logika	59
3.2 Pohon	80
3.3 Jaringan Semantik	81
3.4 Frame	82
3.6 Naskah (Script)	83
3.7 Sistem Produksi	84
<b>BAB 4 KETIDAKPASTIAN</b>	<b>89</b>
4.1 Probabilitas dan Teorema Bayes	90

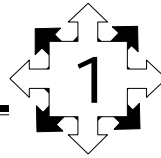
4.2	Faktor Kepastian (Certainty Factor)	94
4.3	Teori Dempster-Shafer	100
4.4	Logika Kabur (Fuzzy Logic)	105
<b>BAB 5</b>	<b>SISTEM PAKAR</b>	<b>107</b>
5.1	Definisi	107
5.2	Keuntungan Sistem Pakar	108
5.3	Kelemahan Sistem Pakar	109
5.4	Konsep Dasar Sistem Pakar	109
5.5	Bentuk Sistem Pakar	111
5.6	Struktur Sistem Pakar	111
5.7	Basis Pengetahuan (Knowledge base)	113
5.8	Motor Inferensi (Inference Engine)	114
5.9	Ciri-ciri Sistem Pakar	120
5.10	Permasalahan yang Disentuh oleh Sistem Pakar	120
5.11	Mengembangkan Sistem Pakar	120
5.12	Kasus: diagnosa penyakit	123
<b>BAB 6</b>	<b>GAME PLAYING</b>	<b>141</b>
6.1	Pengantar	141
6.2	Metode Pencarian dan Evaluasi	142
6.3	Minimax	142
<b>BAB 7</b>	<b>LOGIKA FUZZY</b>	<b>151</b>
7.1.	Pendahuluan	151
7.2	Alasan Digunakannya Logika Fuzzy	152
7.3	Aplikasi	153
7.4	Himpunan Fuzzy	154
7.5	Fungsi Keanggotaan	158
7.6	Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan Fuzzy	173
7.7	Penalaran Monoton	175
7.8	Fungsi Implikasi	177
7.8	Sistem Inferensi Fuzzy	178
7.9	Basisdata Fuzzy	194
<b>BAB 8</b>	<b>JARINGAN SYARAF TIRUAN</b>	<b>203</b>
8.1	Otak Manusia	203
8.2	Sejarah	204
8.3	Komponen Jaringan Syaraf	205
8.4	Arsitektur Jaringan	207
8.5	Fungsi Aktivasi	210



8.6	Proses Pembelajaran	216
8.7	Pembelajaran Terawasi (Supervised Learning)	217
8.8	Unsupervised Learning (Jaringan Kohonen)	270
<b>BAB 9</b>	<b>ALGORITMA GENETIKA</b>	<b>275</b>
9.1	Pendahuluan	275
9.2	Struktur Umum Algoritma Genetika	276
9.3	Komponen-komponen Utama Algoritma Genetika	276
9.4	Seleksi	279
9.5	Rekombinasi	286
9.6	Mutasi	292
9.7	Algoritma Genetika Sederhana	293
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>333</b>
<b>DAFTAR INDEKS</b>		<b>335</b>

# PENDAHULUAN

---



## 1.1 DEFINISI

Apakah Kecerdasan Buatan itu? Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan jaman, maka peran komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu, komputer diharapkan untuk dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia.

Manusia bisa menjadi pandai dalam menyelesaikan segala permasalahan di dunia ini karena manusia mempunyai pengetahuan dan pengalaman. Pengetahuan diperoleh dari belajar. Semakin banyak bekal pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang tentu saja diharapkan akan lebih mampu dalam menyelesaikan permasalahan. Namun bekal pengetahuan saja tidak cukup, manusia juga diberi akal untuk melakukan penalaran, mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang mereka miliki. Tanpa memiliki kemampuan untuk menalar dengan baik, manusia dengan segudang pengalaman dan pengetahuan tidak akan dapat menyelesaikan masalah dengan baik. Demikian pula, dengan kemampuan menalar yang sangat baik, namun tanpa bekal pengetahuan dan pengalaman yang memadai, manusia juga tidak akan bisa menyelesaikan masalah dengan baik.