

SRI HARTATI

KECERDASAN BUATAN BERBASIS PENGETAHUAN



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

KECERDASAN BUATAN BERBASIS PENGETAHUAN

Penulis:

Sri Hartati

Editor:

Hadi Prasetyo

Desain sampul:

Pram's

Tata letak isi:

Abi Fariz

Penerbit:

Gajah Mada University Press
Anggota IKAPI dan APPTI

Ukuran: 15,5 × 21 cm; xiv + 178 hlm

ISBN: 978-602-386-943-5
2103077-B1E

Redaksi:

Jl. Sendok, Karanggayam CT VIII Caturtunggal
Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta, 55281
Telp./Fax.: (0274) 561037
ugmpress.ugm.ac.id | gmupress@ugm.ac.id

Cetakan pertama: April 2021

3220.064.03.21

Hak penerbitan ©2021 Gajah Mada University Press

Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apa pun, baik cetak, photoprint, microfilm, dan sebagainya.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
1 KECERDASAN BUATAN	1
1.1 Definisi Kecerdasan Buatan	2
1.2 Peran Kecerdasan Buatan	11
1.2.1 Sistem Pendukung Keputusan.....	11
1.2.2 Pengolah Bahasa Alami.....	14
1.2.3 Pengenalan Pola dan Robotika.....	16
Referensi.....	18
2 REPRESENTASI PENGETAHUAN.....	21
2.1 Pengetahuan dan Ilmu Pengetahuan	21
2.2 Data, Informasi, dan Pengetahuan	22
2.3 Klasifikasi Pengetahuan.....	24
2.4 Representasi Pengetahuan.....	26
2.5 Metode Representasi Pengetahuan	27
2.5.1 Logika Predikat.....	27
2.5.2 Logika Proposisi	28
2.5.3 OAV Triplets.....	29
2.5.4 Jaringan Semantik.....	30
2.5.5 <i>Frames</i> /Bingkai.....	35
2.5.6 Kaidah Produksi.....	37
2.5.7 Tabel Keputusan dan Pohon Keputusan	39
Referensi.....	43

3	SISTEM PAKAR	45
3.1	Struktur Sistem Pakar	45
3.1.1	Subsitem Akuisisi Pengetahuan	46
3.1.2	Mesin Inferensi	47
3.1.3	Antarmuka	48
3.1.4	<i>Blackboard (Workplace)</i>	48
3.1.5	Fasilitas Penjelasan (<i>Explanation Facility</i>)	48
3.1.6	Subsistem Penghalusan Pengetahuan.....	49
3.2	Elemen Manusia	50
3.2.1	Pakar	50
3.2.2	Perekayasa Pengetahuan (<i>Knowledge Engineer</i>)	51
3.2.3	Pembangun Sistem (<i>System Builder</i>).....	51
3.2.4	Pengguna.....	52
3.2.5	Partisipan Lain.....	52
3.3	Cara Sistem Pakar Bekerja.....	53
3.3.1	Pembangunan.....	53
3.3.2	Konsultasi.....	53
3.3.3	Proses Akuisisi Pengetahuan	54
3.3.4	Representasi Pengetahuan.....	55
3.3.5	Pohon Keputusan.....	60
3.4	Mekanisme Penyimpanan Kaidah	61
3.5	Domain Permasalahan	63
3.6	Perbedaan Sistem Pakar dengan Aplikasin Lain	65
3.7	Langkah Pembangunan Sistem Pakar	66
3.8	Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar	70
3.9	Arah Riset Sistem Pakar	74
	Referensi.....	77
4	MANAJEMEN KETIDAKPASTIAN.....	79
4.1	Pengertian Ketidakpastian	79
4.1.1	Sumber Ketidakpastian	80
4.2	Dasar Teori Probabilitas	81
4.3	Penalaran Bayesien	85
4.3.1	Prakiraan: Akumulasi Bayesien	90
4.3.2	Bias pada Metode Bayesien	98
4.4	Teori Faktor Kepastian (<i>Certainty Factor</i>)	100
4.4.1	Penentuan Nilai Kepercayaan dalam Hipotesis.....	102
4.5	Penalaran Bayesien Versus Faktor Kepastian	108
4.6	Teori Dempster-Shafer	109

4.7	Implementasi Ketidakpastian	115
4.7.1	Implementasi Teori Dempster-Shafer.....	115
4.7.2	Implementasi Teori Faktor Kepastian	123
4.8	Arah Riset Ketidakpastian	130
	Referensi.....	132
5	PENALARAN BERBASIS KASUS	135
5.1	Pengertian Sistem Penalaran Berbasis Kasus	136
5.2	Berbasis Pengetahuan Versus Kasus	137
5.3	Siklus Penalaran Berbasis Kasus	138
5.3.1	<i>Retrieve</i>	139
5.3.2	<i>Reuse</i>	141
5.3.3	<i>Revise</i>	142
5.3.4	<i>Retain</i>	142
5.4	Pengorganisasian Memori Kasus.....	143
5.5	Representasi Kasus	145
5.5.1	Representasi Relasional.....	147
5.5.2	Representasi Berorientasi Objek.....	153
5.5.3	Representasi Logika Predikat.....	154
5.5.4	Representasi Kasus dengan Logika <i>Fuzzy</i>	157
5.6	Pengindeksan Kasus (<i>Indexing</i>)	160
5.6.1	Pengindeksan dengan B-Tree	160
5.6.2	Pengindeksan dengan Model Bayesian	164
5.7	Masalah dalam Pengindeksan	169
5.8	Arah Riset CBR.....	171
	Referensi.....	172
	INDEKS.....	175
	TENTANG PENULIS	178

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kategori dari sistem kecerdasan buatan dan definisinya..	2
Tabel 2.1	Tabel kebenaran	38
Tabel 2.2	Tabel keputusan	39
Tabel 2.3	Tabel keputusan identifikasi buah	40
Tabel 2.4	Tabel keputusan	41
Tabel 3.1	Contoh perumusan troubleshooting keyboard	55
Tabel 3.2	Tabel keputusan dengan tiga operator.....	56
Tabel 3.3	Contoh tabel perumusan perbaikan <i>mouse</i>	57
Tabel 3.4	Contoh tabel keputusan perbaikan <i>mouse</i>	57
Tabel 3.5	Contoh penyimpanan data permasalahan pada tabel masalah.....	62
Tabel 3.6	Contoh penyimpanan data kerusakan pada tabel kerusakan	62
Tabel 3.7	Contoh penyimpanan data kondisi pada tabel kondisi....	62
Tabel 3.8	Contoh penyimpanan kaidah produksi pada tabel aturan	63
Tabel 3.9	Kategori masalah dalam sistem pakar.....	64
Tabel 3.10	Variabel, makna, dan nilai pada aplikasi pemilihan software	70
Tabel 3.11	Tabel aturan	70
Tabel 4.1	Probabilitas <i>prior</i> dan kondisional	87
Tabel 4.2	Kondisi cuaca pada bulan tertentu	91
Tabel 4.3	Ketentuan dan interpretasi yang tidak pasti	101
Tabel 4.4	Perbandingan teori Dempster-Shafer dan probabilitas ...	110
Tabel 4.5	Ilustrasi perhitungan	111
Tabel 4.6	Jangkauan probabilitas dan artinya.....	112
Tabel 4.7	Ilustrasi perhitungan	112

Tabel 4.8	Nilai densitas.....	117
Tabel 4.9	Kaidah beserta nilai CF.....	123
Tabel 4.10	Nilai keyakinan dari mahasiswa	127
Tabel 5.1	Nilai kebenaran data produk komputer.....	156
Tabel 5.2	Contoh kasus rekomendasi produk <i>notebook</i>	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hierarki pengetahuan.....	25
Gambar 2.2	Peran representasi dalam memecahkan masalah	26
Gambar 2.3	Masalah sistem jembatan	27
Gambar 2.4	Jejaring OAV.....	30
Gambar 2.5	Jaringan semantik merepresentasikan pengetahuan tentang pesawat C5A.....	31
Gambar 2.6	Pengetahuan tentang hubungan keluarga dengan jaringan semantik.....	32
Gambar 2.7	Pengetahuan tentang ikan	32
Gambar 2.8	Hasil penambahan node dengan level yang sama.....	33
Gambar 2.9	Hasil penambahan <i>node</i> pada level lebih khusus	33
Gambar 2.10	Hasil penambahan node.....	34
Gambar 2.11	Hasil penambahan <i>node</i> objek turunan.....	34
Gambar 2.12	<i>Frame</i> untuk objek anjing.....	35
Gambar 2.13	<i>Frame Boarding Pass</i>	36
Gambar 2.14	Pohon keputusan identifikasi buah.....	41
Gambar 2.15	Pohon keputusan.....	42
Gambar 3.1	Struktur dari Sistem Pakar	47
Gambar 3.2	Susunan Sistem Pakar	49
Gambar 3.3	<i>Troubleshooting keyboard</i>	55
Gambar 3.4	Contoh <i>Decision Tree</i>	60
Gambar 3.5	Pohon keputusan.....	71
Gambar 3.6	Jejaring Semantik.....	72
Gambar 3.7	Sistem pakar dibangun dengan bahasa Prolog	73
Gambar 4.1	Ilustrasi penjumlahan semua B.....	85
Gambar 4.2	Antarmuka sesi konsultasi.....	119

Gambar 4.3	Hasil diagnosis	122
Gambar 4.4	Antarmuka konsultasi sistem-mahasiswa.....	125
Gambar 4.5	Hasil diagnosis oleh sistem	126
Gambar 4.6	Gejala yang dialami oleh mahasiswa	127
Gambar 5.1	Siklus Penalaran Berbasis Kasus (CBR).....	138
Gambar 5.2	Penyusunan kasus dalam basis kasus	145
Gambar 5.3	Struktur relasional untuk kasus rekomendasi produk <i>notebook</i>	149
Gambar 5.4	Contoh solusi kasus rekomendasi produk <i>notebook</i> dengan representasi relasional	153
Gambar 5.5	Representasi berorientasi objek pada kasus rekomendasi produk <i>notebook</i>	154
Gambar 5.6	Harga <i>notebook</i> pada representasi himpunan klasik ...	157
Gambar 5.7	Harga <i>notebook</i> pada representasi himpunan <i>fuzzy</i> ...	158
Gambar 5.8	Proses dalam FIS.....	159
Gambar 5.9	Contoh struktur <i>B-Tree</i>	161
Gambar 5.10	Susunan <i>B-Tree</i> sebelum proses <i>insert</i>	164
Gambar 5.11	Susunan <i>B-Tree</i> setelah proses <i>insert</i>	164
Gambar 5.12	Contoh Bayesian <i>Network</i>	165
Gambar 5.13	Contoh pengindeksan kesalahan.....	170