



SISTEM CERDAS

Abdul Muis Prasetya, S.T., M.T. | Cakra, S.Kom., M.Kom. | Andi Patombongi, S.Si., M. Kom. | Dr. Ir. H. Apriyanto, S.E., M.Si., M.M.
Edy Azwar, M.M., M.Kom. | Nia Umilizah, M.Kom. | Dr. Andi Tenriawaru, S.Si., M.Si. | Ir. Muh. Nurtanzis Sutoyo, S.Kom., M.Cs., IPP.
Irwin Dwinanto, M.TI. | Hari Toha Hidayat, S.Si., M.Cs. | Dr. Eng. Linda Sartika, S.T., M.T. | Dr. Widyastuti Andriyani, S.Kom., M.Kom.

Weni Yuliani, S.Si., M.M., C.Ed.

SISTEM CERDAS

Penulis:

**Abdul Muis Prasetya, S.T., M.T.
Cakra, S.Kom., M.Kom.
Andi Patombongi, S.Si., M. Kom.
Dr. Ir. H. Apriyanto, S.E., M.Si., M.M.
Edy Azwar, M.M., M.Kom.
Nia Umilizah, M.Kom.
Dr. Andi Tenriawaru, S.Si., M.Si.
Ir. Muh. Nurtanzis Sutoyo, S.Kom., M.Cs., IPP.
Irwin Dwinanto, M.TI.
Hari Toha Hidayat, S.Si., M.Cs.
Dr. Eng. Linda Sartika, S.T., M.T.
Dr. Widyastuti Andriyani, S.Kom., M.Kom.**

Editor: Weni Yuliani, S.Si., M.M., C.Ed.



LINGKAR EDUKASI INDONESIA

SISTEM CERDAS

Penulis :

Abdul Muis Prasetya, S.T., M.T. ; Cakra, S.Kom., M.Kom. ; Andi Patombongi, S.Si., M. Kom. ; Dr. Ir. H. Apriyanto, S.E., M.Si., M.M. ;
Edy Azwar, M.M., M.Kom. ; Nia Umilizah, M.Kom. ;
Dr. Andi Tenriawaru, S.Si., M.Si. ; Ir. Muh. Nurtanzis Sutoyo, S.Kom., M.Cs., IPP. ; Irwin Dwinanto, M.TI. ; Hari Toha Hidayat, S.Si., M.Cs. ; Dr. Eng. Linda Sartika, S.T., M.T. ; Dr. Widyastuti Andriyani, S.Kom., M.Kom.

Editor: Weni Yuliani, S.Si., M.M., C.Ed

Penyunting: Tita Yunia Zalni, S.Pd., M.Pd

Desain Sampul dan Tata Letak: Neza Sartika

Diterbitkan oleh :

Lingkar Edukasi Indonesia

Anggota IKAPI No. 058/SBA/2024

Kolam Janiah, Nagari Kudu Ganting

Kec. V Koto Timur, Kabupaten Padang Pariaman

Email : lingkaredukasiindonesia.id@gmail.com

Website : www.lingkaredukasiindonesia.com

ISBN : 978-634-7324-62-7

Cetakan pertama, Agustus 2025

© Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang keras memperbanyak, memfotokopi, sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku berjudul *Sistem Cerdas* ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai konsep, metode, dan implementasi sistem cerdas atau *intelligent systems*, yang saat ini menjadi salah satu pilar penting dalam pengembangan teknologi modern.

Dalam era digital yang terus berkembang pesat, kebutuhan akan sistem yang mampu berpikir, belajar, dan mengambil keputusan secara mandiri semakin meningkat. Buku ini hadir untuk menjembatani kebutuhan tersebut, dengan membahas berbagai pendekatan dalam sistem cerdas seperti logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan, sistem pakar, serta algoritma evolusioner. Penjelasan disusun secara sistematis dan disertai dengan contoh aplikasi nyata, agar mudah dipahami oleh pembaca dari berbagai latar belakang.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan edisi selanjutnya. Semoga buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, peneliti, maupun praktisi di bidang teknologi dan informatika. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku ini, baik secara langsung maupun tidak langsung

Kalimantan Utara, Agustus 2025

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1 PENGANTAR SISTEM CERDAS.....	1
Oleh: Abdul Muis Prasetya, S.T., M.T.	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Definisi dan Konsep Dasar Sistem Cerdas	3
C. Tujuan dan Peran Sistem Cerdas	6
D. Karakteristik Sistem Cerdas.....	9
E. Komponen Utama Sistem Cerdas.....	12
F. Sejarah dan Perkembangan Sistem Cerdas.....	15
G. Tantangan dan Isu Etika dalam Pengembangan Sistem Cerdas	18
H. Arah Masa Depan Sistem Cerdas.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....	26
BAB 2 KECERDASAN BUATAN DAN PEMBELAJARAN	
MESIN	31
Oleh: Cakra, S.Kom., M.Kom.	31
A. Pendahuluan Sistem Cerdas.....	31
B. Definisi Kecerdasan Buatan	33
C. Pembelajaran Mesin: Konsep dan Peranannya	36
D. Pendekatan-Pendekatan Utama dalam Pembelajaran Mesin.....	38
E. Peran dan Manfaat Pembelajaran Mesin dalam Kehidupan Modern.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	51
BAB 3 JARINGAN SYARAF TIRUAN (<i>NEURAL NETWORKS</i>)	
.....	53

Oleh: Andi Patombongi, S.Si., M. Kom.	53
A. Pendahuluan	53
B. Konsep Dasar <i>Neural Networks</i>	56
C. <i>Feedforward Neural Networks (FNN)</i>	60
DAFTAR PUSTAKA	64
BAB 4 ALGORITMA GENETIKA DAN OPTIMASI	
EVOLUSIONER	65
Oleh: Dr. Ir. H. Apriyanto, S.E., M.Si., M.M.	65
A. Pendahuluan	65
B. Dasar Teori Algoritma Genetika dan Optimasi	
Evolusioner	70
C. Penerapan Algoritma Genetika dan Optimasi	
Evolusioner dalam Berbagai Bidang	76
D. Algoritma Genetika dalam <i>Deep Learning</i>	85
E. Algoritma Genetika dalam Simulasi Sosial dan	
Ekonomi	89
F. <i>Genetic Algorithm</i> untuk Optimasi Struktur	
Material dan Molekul	94
DAFTAR PUSTAKA	100
BAB 5 SISTEM PAKAR (<i>EXPERT SYSTEMS</i>)	105
Oleh: Edy Azwar, M.M., M.Kom.	105
A. Pendahuluan	105
B. Karakteristik Sistem Pakar	109
C. Arsitektur Sistem Pakar	115
D. Sistem Pakar dan Sistem Pendukung Keputusan	121
E. Manfaat Sistem Pakar dalam Dunia Industri	126
F. Peran Sistem Pakar dalam Pengembangan <i>Smart</i>	
<i>City</i>	132
DAFTAR PUSTAKA	142
BAB 6 SISTEM CERDAS BERBASIS MULTI-GEN	149
Oleh: Nia Umilizah, M.Kom.	149
A. Pendahuluan Sistem Cerdas Berbasis Multi-Agen	
.....	149

B. Model Interaksi dari Sistem Multi Agen	153
C. Penerapan Sistem Multi Agen	154
D. Perangkat Lunak Sistem Multi Agen	156
DAFTAR PUSTAKA	160
BAB 7 NATURAL LANGUAGE PROCESSING.....	161
Oleh: Dr. Andi Tenriawaru, S.Si., M.Si.	161
A. Pendahuluan <i>Natural Language Processing</i>	161
B. Fungsi dan Peran <i>Natural Language Processing</i>	163
C. Manfaat <i>Natural Language Processing</i>	164
D. Konsep Pokok dalam <i>Natural Language Processing</i>	165
E. Aplikasi <i>Natural Language Proceissing</i>	167
F. Teknik dan Model dalam <i>Natural Language Processing</i>	173
G. Tantangan dalam <i>Natural Language Processing</i>	176
H. Masa Depan <i>Natural Language Processing</i>	177
DAFTAR PUSTAKA	179
BAB 8 PENGENALAN POLA DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN	181
Oleh: Ir. Muh. Nurtanzis Sutoyo, S.Kom., M.Cs., IPP....	181
A. Konsep Dasar Sistem Cerdas	181
B. Dasar-Dasar Pengenalan Pola	182
C. Metode Pengenalan Pola	185
D. Konsep Pengambilan Keputusan	189
E. Integrasi Metode.....	192
F. Tantangan dan Arah Perkembangan	198
DAFTAR PUSTAKA	201
BAB 9 SISTEM CERDAS DALAM DUNIA NYATA	205
Oleh: Irwin Dwinanto, M.TI.	205
A. Pendahuluan	205
B. Sistem Cerdas Di Bidang Kesehatan	207
C. Sistem Cerdas Di Bidang Transportasi	210
D. Sistem Cerdas Di Bidang Keuangan	214
E. Sistem Cerdas Di Bidang Pendidikan.....	218

E. Sistem Cerdas Di Industri & Manufaktur	221
G. Sistem Cerdas dalam Konsep <i>Smart City</i>	224
DAFTAR PUSTAKA	228
BAB 10 TANTANGAN DAN MASA DEPAN SISTEM	
CERDAS.....	229
Oleh: Hari Toha Hidayat, S.Si., M.Cs.	229
A. Pendahuluan	229
B. Teknologi Kunci dalam Sistem Cerdas.....	230
C. Tantangan Teknis dan Etis	243
D. Studi Kasus Sistem Cerdas dalam Dunia Nyata..	245
E. Masa depan Sistem Cerdas: Trend dan Prediksi	247
DAFTAR PUSTAKA	249
BAB 11 ETIKA DAN IMPLIKASI SOSIAL SISTEM CERDAS	
.....	253
Oleh: Hari Toha Hidayat, S.Si., M.Cs.	253
A. Pendahuluan	253
B. Pondasi Etika dalam Sistem Cerdas	254
C. Implikasi Sosial dan Ekonomi Sistem Cerdas.....	258
D. Etika dalam Pengembangan dan Implementasi Sistem Cerdas	263
E. Etika Sistem Cerdas: Tantangan dan Implementasi	266
DAFTAR PUSTAKA	271
BAB 12 STUDI KASUS IMPLEMENTASI SISTEM CERDAS	
.....	273
Oleh: Dr. Eng. Linda Sartika, S.T., M.T.	273
A. Pendahuluan	273
B. Deskripsi Sistem Cerdas	276
C. Studi Kasus 1: Implementasi Sistem Cerdas di Industri Manufaktur.....	282
F. Studi Kasus 2: Implementasi Sistem Cerdas di Layanan Kesehatan.....	287
G. Studi Kasus 3: Implementasi Sistem Cerdas di Sektor Transportasi.....	291

F. Tantangan dan Isu Etika dalam Pengembangan Sistem Cerdas	295
G. Tantangan dan Hambatan dalam Implementasi Sistem Cerdas	299
DAFTAR PUSTAKA	304
BAB 13 INTEGRASI SISTEM CERDAS DENGAN TEKNOLOGI TERKINI.....	307
Oleh: Dr. Widyastuti Andriyani, S.Kom., M.Kom.	307
A. Pendahuluan	307
B. Sistem Cerdas dan <i>Internet of Things (IoT)</i>	309
C. Sistem Cerdas dan <i>Big Data Analytics</i>	312
D. Sistem Cerdas dan <i>Cloud Computing</i>	316
E. Sistem Cerdas dan <i>Blockchain</i>	321
F. Sistem Cerdas dan <i>Edge Computing</i>	327
G. Tantangan Umum dan Strategi Integrasi Teknologi Sistem Cerdas	334
H. Arah Masa Depan Integrasi Sistem Cerdas.....	338
DAFTAR PUSTAKA	343
BIODATA PENULIS	346

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peran Kecerdasan Buatan dan Pembelajaran Mesin dalam Kehidupan Modern.....	32
Gambar 2. 2 Diagram Venn yang menunjukkan hubungan yang berbeda antara AI, ML, DL, Gen AI, dan LLM.....	35
Gambar 2. 3 Ilustrasi Proses Pembelajaran Mesin.....	38
Gambar 2. 4 Penerapan Pembelajaran Mesin dalam Berbagai Sektor Kehidupan	50
Gambar 3. 1 Fungsi Aktivasi yang Biasa Digunakan.....	57
Gambar 3. 2 Contoh Arsitektur Jaringan <i>Neural Network</i> ..	60
Gambar 9. 1 Tren Adopsi Kendaraan Otonom 2015–2025	212
Gambar 9. 2 <i>Smart Hydroponic System</i>	223
Gambar 10. 1 Arsitektur Umum <i>Machine Learning</i>	234
Gambar 12. 1 LIDAR (<i>Light Detection and Ranging</i>)	278
Gambar 12. 2 Model Pemeliharaan Prediktif dalam Platform Data Besar	284
Gambar 13. 1 Arsitektur Integrasi IoT dan Sistem Cerdas	310
Gambar 13. 2 <i>Big Data</i> dengan Sistem Cerdas.....	316
Gambar 13. 3 <i>Cloud Computing</i> dalam Sistem Cerdas	317
Gambar 13. 4 <i>Blockchain</i> dalam Sistem Cerdas.....	323
Gambar 13. 5 Arsitektur Edge-AI.....	329

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pembelajaran Terawasi (<i>Supervised Learning</i>) .	40
Tabel 2. 2 Pembelajaran Tak Terawasi (<i>Unsupervised Learning</i>).....	43
Tabel 9. 1 Perbandingan Diagnosis Manual vs Diagnosis Berbasis AI	209
Tabel 9. 2 Contoh Implementasi AI oleh Startup Fintech	216
Tabel 9. 3 Perbandingan Fitur Platform.....	220
Tabel 9. 4 Layanan <i>Smart City</i> Berbasis AI di Indonesia..	226
Tabel 10. 1 Tipe Pembelajaran <i>Machine Learning</i>	232