



E-BOOK
TOHAR MEDIA



TOHAR MEDIA



Editor:

**Dr. Retnadewi, S.T., M.T.,
Qomarotun Nurlaila, S.T., M.T.**

MATEMATIKA PADA KECERDASAN BUATAN

**Widyastuti Andriyani, Mochammad Anshori,
Dwi Normawati, Risqy Siwi Pradini,
Mohamad Zaenudin, Muhammad Iqbal Harisuddin,
M. Syauqi Haris, Astuty, Anna Angela Sitinjak, Wahyu Teja Kusuma**



MATEMATIKA PADA KECERDASAN BUATAN

Penulis:

Widyastuti Andriyani, Mochammad Anshori, Dwi Normawati,
Risqy Siwi Pradini, Mohamad Zaenudin, Muhammad Iqbal
Harisuddin, M. Syauqi Haris, Astuty, Anna Angela Sitinjak,
Wahyu Teja Kusuma

Editor:

Dr. Ratnadewi, S.T., M.T.,
Qomarotun Nurlaila, S.T., M.T.

Penerbit

TOHAR MEDIA

Matematika Pada Kecerdasan Buatan

Penulis :

Widyastuti Andriyani, Mochammad Anshori, Dwi Normawati,
Risqy Siwi Pradini, Mohamad Zaenudin, Muhammad Iqbal
Harisuddin, M. Syauqi Haris, Astuty, Anna Angela Sitinjak,
Wahyu Teja Kusuma

Editor :

Dr. Ratnadewi, S.T., M.T.,
Qomarotun Nurlaila, S.T., M.T.

ISBN: 978-623-8705-33-7

Desain Sampul dan Tata Letak

Ai Siti Khairunisa

Penerbit

CV. Tohar Media

Anggota IKAPI No. 022/SSL/2019

Redaksi :

JL. Rappocini Raya Lr 11 No 13 Makassar

JL. Hamzah dg. Tompo. Perumahan Nayla Regency Blok D No.25 Gowa
Telp. 0852-9999-3635/0852-4352-7215

Email : toharmedia@yahoo.com

Website : <https://toharmedia.co.id>

Cetakan Pertama Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik termasuk memfotocopy, merekam atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Undang-undang Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama 7 (Tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak **Rp. 5.000.000.000,00 (Lima Miliar Rupiah)**
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat 1, dipidana paling lama 5 (lima tahun) dan/atau denda paling banyak **Rp. 500.000.000,00 (Lima Ratus Juta Rupiah)**

Kata Pengantar

Puji Syukur Kepada Tuhan yang penuh Rahmat, sehingga buku "Matematika pada Kecerdasan Buatan," selesai kami susun, sebagai salah satu penulis saya merasa terhormat untuk mempersembahkan karya kolaboratif ini yang melibatkan para ahli dari berbagai disiplin ilmu. Proses penulisan buku ini merupakan perjalanan yang menginspirasi ketika kami sebagai tim penulis berupaya menyatukan pengetahuan dan pengalaman kami dalam bidang matematika dan kecerdasan buatan (AI) untuk menciptakan sumber ilmu yang komprehensif dan mudah diakses. Kolaborasi ini tidak hanya tentang pertukaran pengetahuan tetapi juga tentang membangun serta mengintegrasikan berbagai konsep matematika yang berkontribusi pada pengembangan teknologi AI yang inovatif. Kami berharap buku ini dapat menjadi panduan bagi pembaca yang tertarik untuk memahami makna vital matematika dalam kecerdasan buatan yang menggerakkan inovasi dan teknologi modern. Dengan latar belakang yang beragam, kami membawa perspektif ke dalam penulisan buku ini bagaimana konsep matematika sebagai fondasi penting dalam pengembangan algoritma AI dan pemodelan prediktif menjadi landasan bagi inovasi dan solusi teknologi. Ucapan terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung proses penulisan buku ini, termasuk rekan-rekan kami di berbagai lembaga dan para reviewer yang memberikan masukan berharga. Kami berharap "Matematika pada Kecerdasan Buatan" tidak hanya meningkatkan pemahaman pembaca tentang kedalaman dan penerapan matematika dalam AI tetapi juga memicu inspirasi untuk menjelajahi potensi teknologi modern. Selamat membaca dan semoga menemukan wawasan baru yang mendorong anda untuk berkontribusi di dunia yang terus berkembang ini.

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Depan	_i
Halaman Penerbit	_ii
Kata Pengantar	_iii
Daftar Isi	_iv
Bab 1. Peran Penting Matematika dalam Kecerdasan Buatan	_1
1.1. Pemodelan dan Representasi Data	_2
1.2. Pembelajaran Mesin dan Algoritma AI	_5
1.3. Pengambilan Keputusan dan Penalaran	_5
1.4. Pemrosesan Bahasa Alami (NLP)	_11
1.5. Visi Komputer dan Robotika	_13
1.6. Masa Depan Matematika untuk Kecerdasan Buatan	_17
Bab 2. Matematika dalam Pengolahan Data	_19
2.1. Data dan <i>Encoding</i>	_19
2.2. Word Embedding	_23
2.3. Transformasi Data	_26
2.4. Seleksi Fitur	_29
2.5. Reduksi Dimensi	_32
Bab 3. Pemodelan Matematika untuk Algoritma <i>Machine Learning</i>	_35
3.1. <i>Machine Learning</i>	_35
3.2. Regresi	_35
3.3. <i>K-Nearest Neighbors</i> (K-NN)	_39
3.4. <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	_42
3.5. <i>Decision Tree</i>	_45
3.6. Jaringan Syaraf Tiruan	_49
3.7. Evaluasi Model	_52

Bab 4. Matematika dalam Pengembangan Model

Prediktif _57

- 4.1. Model Prediktif _57
- 4.2. Studi Kasus: Prediksi Perekrutan Karyawan _60
- 4.3. *Dataset* _60
- 4.4. *Decision Tree* _62
- 4.5. Contoh Manual Model Prediksi Menggunakan
Decision Tree _65
- 4.6. *K-Nearest Neighbor* _73
- 4.7. Contoh Manual Model Prediksi Menggunakan
K-NN _74

Bab 5. Konsep Matematika pada Statistik dan

Probabilitas _81

- 5.1. Statistik dan Probabilitas _81
- 5.2. Sejarah Singkat _82
- 5.3. Dasar-dasar Probabilitas dan Distribusi _83
- 5.4. Statistik Deskriptif dan Inferensi Statistik _89
- 5.5. Regresi dan Korelasi _94
- 5.6. Teori Keputusan dan Metode Nonparametrik _97
- 5.7. Analisis Komponen Utama dan Reduksi
Dimensi _102
- 5.8. Metode Monte Carlo dan Simulasi _106
- 5.9. Penerapan Statistik dan Probabilitas dalam
Kecerdasan Buatan _112

Bab 6. Konsep Matematika pada Aljabar Linear _119

- 6.1. Aljabar Linear _119
- 6.2. Matriks _120
- 6.3. Sistem Persamaan Linear _124
- 6.4. Determinan _133
- 6.5. Ruang Vektor _135
- 6.6. Nilai Eigen (*Eigenvalue*) dan Vektor Eigen
(*Eigenvector*) _142

6.7. Transformasi Linear _144

Bab 7. Memahami Kompleksitas Komputasi: Konsep, Model Deterministik dan Non-Deterministik, Serta Apliaski Praktis _147

7.1. Kompleksitas Kompuasi _147

7.2. Mesin *Turing* Deterministik (DTM) _149

7.3. Mesin Turing Nondeterministik (NTM) _151

7.4. NP _152

7.5. Teorema Cook _154

7.6. Masalah *NP*-Lengkap Lainnya _156

7.7. Polinomial-Time Turing Reducibility _157

7.8. Masalah Optimasi *NP-Complete* _159

Bab 8. Integrasi Matematika dengan Teknologi _165

8.1. Perkembangan Matematika _165

8.2. Penggunaan Software Matematika _166

8.3. Kalkulus dan Aljabar dalam Teknologi _168

8.4. Machine Learning _169

8.5. Optimasi _172

8.6. Pemodelan dan Simulasi _172

8.7. Statistika dan Analisis Data _174

8.8. Visualisasi Data _174

Bab 9. Penerapan Konsep Matematika dalam Penelitian _175

9.1. Konsep Matematika _179

9.2. Teori Peluang _180

9.3. Dasar Statistika _181

9.4. Penelitian _184

Bab 10. Peran Matematika dalam Perkembangan Kecerdasan Buatan di Masa Depan _189

10.1. Matematika sebagai Landasan Algoritma dalam Kecerdasan Buatan _189

10.2. Statistik dan Probabilitas dalam Pembelajaran Mesin _190

10.3. Aljabar Linier dalam Jaringan Syaraf Tiruan _191

10.4. Kalkulus pada Algoritma Optimisasi _193

10.5. Pemodelan Matematika untuk Implementasi
Kecerdasan Buatan _195

10.6. Analisis Data dan Pengenalan Pola _195

10.7. Pemodelan Prediktif dan Peramalan _197

10.8. Optimasi dan Pengambilan Keputusan _198

Daftar Pustaka _201