

JARINGAN SARAF TIRUAN

Penulis

Dr. Hartono, S.Kom., M.Kom.

Dr. Muhammad Khahfi Zuhanda, S.Si., M.Si.

Erianto Ongko, S.Kom., M.Kom.

Diterbitkan oleh:

Universitas Medan Area Press

JARINGAN SARAF TIRUAN

Penulis

Dr. Hartono, S.Kom., M.Kom.

Dr. Muhammad Khahfi Zuhanda, S.Si., M.Si.

Erianto Ongko, S.Kom., M.Kom.

Desain Cover:

Erianto Ongko, S.Kom., M.Kom.

Edit Layout:

Dr. Muhammad Khahfi Zuhanda, S.Si., M.Si.

Editor:

Dr. Sayuti Rahman, S.T., M.Kom.

ISBN

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak Sebagian
Atau seluruh isi buku ini tanpa seizin tertulis dari
Penerbit

Diterbitkan oleh:

Universitas Medan Area Press

Address: Jalan Kolam Nomor 1, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan,
Deliserdang, Sumatera Utara
Telephone: 061-7366878, e-mail: pghc@uma.ac.id

Daftar Isi

Bab	Judul	Halaman
I	Pengantar Jaringan Saraf Tiruan	1
	1.1 Apa Itu Jaringan Saraf Tiruan	1
	1.2 Sejarah Jaringan Saraf Tiruan	1
	1.3 Komponen Jaringan Saraf Tiruan	1
	1.4 Manfaat Jaringan Saraf Tiruan	2
	1.5 Kelebihan Jaringan Saraf Tiruan	3
	1.6 Kekurangan Jaringan Saraf Tiruan	3
	1.7 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	3
	1.8 Model Jaringan Saraf Tiruan	4
	1.9 Soal Latihan	5
	1.9.1 Soal Essay	5
	1.9.2 Case Method	5
	1.10 Kepustakaan	5
II	Pengenalan Matlab	6
	2.1 Antar Muka Matlab	6
	2.2 Langkah Awal	6
	2.3 Perintah Dasar Matlab	7
	2.3.1 Operasi Aritmatika	7
	2.3.2 Fungsi Dasar	7
	2.4 Perulangan	7
	2.4.1 Perulangan 'For'	8
	2.4.2 Perulangan 'While'	8
	2.5 Kondisi (Percabangan)	8
	2.5.1 Struktur 'If'	8
	2.5.2 Struktur 'If-Else'	8
	2.5.3 Struktur 'Switch'	9
	2.6 Matriks dalam MATLAB	9
	2.6.1 Membuat Matriks	9
	2.6.2 Operasi Matriks	9
	2.6.3 Akses Elemen Matriks	10
	2.7 Grafik pada MATLAB	10
	2.7.1 Membuat Grafik 2D	10
	2.7.2 Grafik 3D	10
	2.7.3 Menambahkan Legenda dan Label	11
	2.8 Soal Latihan	11

Bab	Judul	Halaman
	2.8.1 Soal Essay	11
	2.8.2 Case Method	11
	2.9 Kepustakaan	12
III	Jaringan Hebb	13
	3.1 Apa Itu Jaringan Hebb?	13
	3.2 Penerapan Jaringan Hebb	13
	3.3 Kelebihan Jaringan Hebb	13
	3.4 Kekurangan Jaringan Hebb	14
	3.5 Tahapan Cara Kerja Jaringan Hebb	14
	3.6 Contoh Kasus: Pengenalan Logika AND	14
	3.7 Kode MATLAB untuk Jaringan Hebb	14
	3.8 Soal Latihan	16
	3.8.1 Soal Essay	16
	3.8.2 Soal Case Method	16
	3.9 Kepustakaan	16
IV	Jaringan Perceptron	18
	4.1 Apa Itu Jaringan Perceptron?	18
	4.2 Langkah-Langkah Perceptron	18
	4.3 Contoh Kasus: Logika OR	19
	4.4 Perhitungan Manual Logika OR	19
	4.5 Kode MATLAB untuk Pengenalan Logika OR menggunakan newp	20
	4.6 Soal Latihan	22
	4.6.1 Soal Essay	22
	4.6.2 Soal Case Method	22
	4.7 Kepustakaan	22
V	Jaringan Adaline	24
	5.1 Apa Itu Jaringan Adaline?	24
	5.2 Langkah-Langkah pada Jaringan Adaline	24
	5.3 Contoh Kasus: Logika XOR	25
	5.4 Perhitungan Manual XOR	25
	5.5 Contoh Perhitungan Sederhana	25
	5.6 Kode MATLAB untuk XOR	27
	5.6.1 Penyelesaian XOR dengan Adaline	27
	5.6.2 Klasifikasi Dataset Iris	28
	5.7 Soal Latihan	29
	5.7.1 Soal Essay	29
	5.7.2 Soal Case Method	29

Bab	Judul	Halaman
	5.8 Kepustakaan	29
VI	Jaringan Backpropagation	30
	6.1 Apa Itu Jaringan Backpropagation?	30
	6.2 Langkah-Langkah pada Jaringan Backpropagation	30
	6.3 Contoh Kasus: Logika AND	31
	6.4 Contoh Perhitungan Manual untuk 2 Epoch	31
	6.4.1 Epoch 1	31
	6.4.2 Epoch 2	33
	6.5 Kode MATLAB untuk Backpropagation	34
	6.5.1 Implementasi dengan newff	34
	6.5.2 Klasifikasi Dataset Iris dengan Perhitungan Precision dan Recall	35
	6.6 Soal Latihan	36
	6.6.1 Soal Essay	36
	6.6.2 Soal Case Method	37
	6.7 Kepustakaan	37
VII	Jaringan Kohonen	38
	7.1 Apa Itu Jaringan Kohonen?	38
	7.2 Langkah-Langkah pada Jaringan Kohonen	38
	7.3 Contoh Kasus: Dataset Iris	39
	7.4 Perhitungan Manual	39
	7.4.1 Langkah Perhitungan	39
	7.5 Kode MATLAB untuk Jaringan Kohonen	40
	7.5.1 Implementasi dengan Dataset Iris	40
	7.5.2 Implementasi pada Pengolahan Citra	40
	7.6 Soal Latihan	42
	7.6.1 Soal Essay	42
	7.6.2 Soal Case Method	42
	7.7 Kepustakaan	42
VIII	Jaringan Self-Organizing Feature Map	43
	8.1 Apa Itu Jaringan Self-Organizing Feature Map?	43
	8.2 Langkah-Langkah pada Jaringan Self-Organizing Feature Map	43
	8.3 Contoh Kasus: Dataset Iris	44
	8.3.1 Perhitungan Manual	44
	8.3.2 Langkah Perhitungan Dua Iterasi	44
	8.4 Kode MATLAB untuk Self-Organizing Feature Map	45
	8.4.1 Implementasi dengan Dataset Iris	45

Bab	Judul	Halaman
	8.4.2 Implementasi pada Pengolahan Citra	46
	8.5 Soal Latihan	48
	8.5.1 Soal Essay	48
	8.5.2 Soal Case Method	48
	8.6 Kepustakaan	48
IX	Jaringan Hopfield	49
	9.1 Apa Itu Jaringan Hopfield?	49
	9.2 Langkah-Langkah pada Jaringan Hopfield	49
	9.3 Contoh Kasus: Pengenalan Huruf Berbasis Piksel	50
	9.4 Perhitungan Manual untuk Penyimpanan dan Pengenalan Pola	50
	9.5 Kode MATLAB untuk Jaringan Hopfield	51
	9.6 Soal Latihan	52
	9.6.1 Soal Essay	52
	9.6.2 Soal Case Method	53
	9.7 Kepustakaan	53
X	Jaringan Learning Vector Quantization (LVQ)	54
	10.1 Apa Itu Learning Vector Quantization?	54
	10.2 Langkah-Langkah pada Learning Vector Quantization	54
	10.3 Contoh Kasus: Pengenalan Huruf Berbasis Piksel	55
	10.4 Perhitungan Manual untuk Dua Iterasi	55
	10.5 Kode MATLAB untuk Learning Vector Quantization	57
	10.6 Soal Latihan	58
	10.6.1 Soal Essay	58
	10.6.2 Soal Case Method	58
	10.7 Kepustakaan	58
XI	Jaringan Saraf Konvolusi (Convolutionan Neural Network)	60
	11.1 Pendahuluan?	60
	11.2 Arsitektur Jaringan Saraf Konvolusi	60
	11.3 Langkah-Langkah Detail pada CNN	61
	11.4 Contoh Kasus: Dataset Iris	62
	11.5 Perhitungan Manual dengan Dataset Iris	62
	11.6 Implementasi CNN dengan MATLAB untuk Dataset Iris	63
	11.7 Soal Latihan	64
	11.7.1 Soal Essay	64

Bab	Judul	Halaman
	11.7.2 Soal Praktek	64
	11.8 Kepustakaan	64
XII	Jaringan Saraf Radial Basis (Radial Basis Function Neural Network)	66
	12.1 Pendahuluan?	66
	12.2 Arsitektur Jaringan Radial Basis	66
	12.3 Langkah-Langkah Detail pada RBFN	67
	12.4 Contoh Kasus: Dataset Iris	67
	12.5 Perhitungan Manual dengan Dataset Iris	68
	12.6 Implementasi RNFN dengan MATLAB untuk Dataset Iris	69
	12.7 SOal Latihan	69
	12.7.1 Soal Essay	69
	12.7.2 Soal Praktek	70
	12.8 Kepustakaan	70

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku berjudul *Jaringan Saraf Tiruan* ini dapat diselesaikan. Buku ini hadir sebagai referensi untuk memahami konsep dasar, metode, hingga implementasi jaringan saraf tiruan dalam berbagai bidang aplikasi.

Buku ini disusun dengan harapan dapat memberikan wawasan yang komprehensif kepada pembaca, khususnya para akademisi, peneliti, dan praktisi yang tertarik dalam pengembangan kecerdasan buatan dan teknologi berbasis data. Dengan perkembangan pesat di era digital, jaringan saraf tiruan menjadi salah satu pilar utama dalam menciptakan solusi inovatif untuk tantangan yang kompleks.

Bab-bab dalam buku ini disusun secara sistematis, dimulai dari pengenalan konsep dasar, sejarah perkembangan, hingga implementasi algoritma seperti Perceptron, Backpropagation, Kohonen, dan lainnya. Contoh kode menggunakan MATLAB turut disertakan untuk memudahkan pembaca dalam mempraktikkan teori yang telah dipelajari.

Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami mengundang pembaca untuk memberikan masukan dan saran demi perbaikan edisi selanjutnya. Akhir kata, kami berharap buku ini dapat menjadi sumber inspirasi dan referensi yang bermanfaat dalam eksplorasi dan pengembangan teknologi jaringan saraf tiruan.

Selamat membaca!

Medan, Januari 2025

Penulis

Dr. Hartono, S.Kom., M.Kom.

Dr. Muhammad Khahfi Zuhanda, S.Si., M.Si.

Erianto Ongko, S.Kom., M.Kom.

SINOPSIS

Buku *Jaringan Saraf Tiruan* merupakan panduan lengkap untuk memahami konsep, metode, dan implementasi jaringan saraf tiruan (JST), salah satu cabang utama dalam kecerdasan buatan yang terinspirasi oleh cara kerja otak manusia. Buku ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang teori dasar sekaligus membekali pembaca dengan kemampuan praktis dalam mengembangkan solusi berbasis JST.

Melalui pendekatan yang sistematis, buku ini membahas berbagai algoritma utama dalam JST. Setiap algoritma dijelaskan secara terperinci, mulai dari konsep dasar, prinsip kerja, hingga penerapan dalam berbagai bidang.

Buku ini dilengkapi dengan:

1. Penjelasan teoritis yang mudah dipahami.
2. Contoh kasus
3. Implementasi algoritma menggunakan MATLAB untuk mempermudah pembaca dalam mempraktikkan konsep yang telah dipelajari.

Ditulis dengan bahasa yang jelas dan lugas, buku ini cocok untuk mahasiswa, akademisi, peneliti, dan praktisi yang tertarik memperdalam ilmu jaringan saraf tiruan. Dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang, buku ini dapat menjadi referensi utama dalam memahami dan mengaplikasikan JST untuk berbagai kebutuhan analisis dan pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan.