BUKU AJAR

Konsep
Memahami dasar-dasar kecerdasan buatan

Algoritma
Mempelajari algoritma dan teknik AI terkini

Implementasi
Menerapkan AI pada berbagai kasus nyata

KECERDASAN BUATAN

Konsep, Algoritma, dan Implementasi

BERBASIS *OUTCOME BEST EDUCATION (OBE)*



- M. Hizbul Wathan, M.Kom.
- Dr. Parulian Silalahi, M.Pd
- Satria Agus Darma

KECERDASAN BUATAN

(Konsep, Algoritma, dan Implementasi)

BERBASIS OUTCOME BEST EDUCATION (OBE)

M. Hizbul Wathan, M.Kom.
Dr. Parulian Silalahi, M.Pd.
Satria Agus Darma

Penerbit Widina

KECERDASAN BUATAN KONSEP, ALGORITMA, DAN IMPLEMENTASI BERBASIS OUTCOME BEST EDUCATION (OBE)

Tim Penulis:
M. Hizbul Wathan, M.Kom.
Dr. Parulian Silalahi, M.Pd.
Satria Agus Darma

Desain Cover:
Helmaria Ulfa

Sumber Ilustrasi:
www.freepik.com

Tata Letak:
Handarini Rohana

Proofreader:
Aas Masruroh

ISBN:
978-634-317-440-0

Cetakan Pertama:
Oktober, 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang
by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:
WIDINA MEDIA UTAMA
Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 519/JBA/2025
Website: www.penerbitwidina.com
Instagram: @penerbitwidina
Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ajar Kecerdasan Buatan ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ajar ini disusun sebagai salah satu upaya untuk mendukung proses pembelajaran di perguruan tinggi, khususnya pada bidang Informatika, Teknologi Informasi, Rekayasa Perangkat Lunak, serta bidang keilmuan lain yang relevan dengan perkembangan teknologi digital.

Perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai sektor kehidupan dan menjadi komponen penting dalam era Revolusi Industri 4.0 serta transformasi digital global. Kondisi tersebut menuntut lulusan perguruan tinggi untuk tidak hanya memahami konsep teoretis, tetapi juga mampu mengaplikasikan teknologi AI secara kontekstual dan solutif. Oleh karena itu, buku ajar ini dirancang tidak hanya membahas konsep dasar kecerdasan buatan, tetapi juga memberikan pemahaman yang bersifat praktis dan aplikatif agar mahasiswa mampu mengaitkan teori dengan permasalahan nyata di dunia industri dan masyarakat.

Materi dalam buku ajar ini disusun secara sistematis dan bertahap, dimulai dari pengenalan konsep kecerdasan buatan, pengolahan dan analisis data, hingga pembahasan algoritma machine learning, deep learning, serta evaluasi kinerja model AI. Setiap bab dilengkapi dengan capaian pembelajaran, latihan soal, dan studi kasus untuk mendukung penerapan pendekatan Outcome-Based Education (OBE) serta selaras dengan kebijakan Merdeka Belajar–Kampus Merdeka (MBKM).

Penulis juga menyadari bahwa pengembangan dan penerapan kecerdasan buatan tidak terlepas dari aspek etika, tanggung jawab, dan dampak sosial. Oleh karena itu, buku ajar ini diharapkan dapat mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis, reflektif, dan bertanggung

jawab dalam merancang serta mengimplementasikan solusi berbasis AI secara berkelanjutan.

Akhir kata, penulis berharap buku ajar ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, dosen, maupun praktisi sebagai referensi pembelajaran dan pengembangan keilmuan di bidang kecerdasan buatan. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan buku ajar ini di masa yang akan datang.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI v
BAB 1 PENDAHULUAN KECERDASAN BUATAN 1
1.1 Capaian Pembelajaran Bab (Sub-CPMK) 1
1.2 Latar Belakang Kecerdasan Buatan 2
1.3 Definisi dan Konsep Dasar Kecerdasan Buatan 4
1.4 Ruang Lingkup Kecerdasan Buatan 5
1.5 Kecerdasan Buatan, Machine Learning, dan Deep Learning 7
1.6 Peran Kecerdasan Buatan dalam Rekayasa Perangkat Lunak 8
1.7 Ringkasan 10
1.8 Latihan dan Evaluasi 10
BAB 2 LINGKUNGAN KERJA DAN DASAR PYTHON UNTUK KECERDASAN BUATAN 13
2.1. Capaian Pembelajaran Bab (Sub-CPMK) 13
2.2. Pendahuluan 14
2.3. Ekosistem Pengembangan Kecerdasan Buatan 15
2.4. Instalasi dan Konfigurasi Anaconda 17
2.5. Jupyter Notebook sebagai Media Praktikum dan Eksperimen 18
2.6. Workflow Pengembangan Model Kecerdasan Buatan 19
2.7. Dasar-Dasar Python untuk Kecerdasan Buatan 21
2.8. Library Python sebagai Fondasi AI 25
2.9. Ringkasan Bab 25
2.10. Latihan dan Evaluasi 26

BAB 3 DATA ANALYTICS DAN PREPROCESSING DATA 29
3.1 Capaian Pembelajaran Bab (Sub-CPMK)..... 29
3.2 Konsep Data dalam Kecerdasan Buatan..... 30
3.3 Data Analytics dalam Pengembangan AI..... 31
3.4 Pengolahan Data dengan NumPy..... 32
3.5 Manipulasi Data Menggunakan Pandas..... 33
3.6 Slicing, Indexing, dan Cleaning Data..... 33
3.7 Exploratory Data Analysis (EDA)..... 34
3.8 Peta Konsep Bab..... 35
3.9 Ringkasan Bab..... 35
3.10 Latihan dan Evaluasi..... 35
BAB 4 SUPERVISED LEARNING:
REGRESI DAN KLASIFIKASI DASAR 39
4.1 Capaian Pembelajaran Bab (Sub-CPMK)..... 39
4.2 Konsep Supervised Learning..... 40
4.3 Regresi Linear..... 41
4.4 K-Nearest Neighbor (KNN)..... 42
4.5 Implementasi Model Supervised Learning..... 43
4.6 Perbandingan Regresi dan Klasifikasi..... 44
4.7 Peta Konsep Bab..... 44
4.8 Ringkasan Bab..... 45
4.9 Latihan dan Evaluasi..... 45
BAB 5 PROBABILISTIC DAN TREE-BASED LEARNING..... 49
5.1 Capaian Pembelajaran Bab (Sub-CPMK)..... 49
5.2 Konsep Probabilistic Learning..... 50
5.3 Algoritma Naive Bayes..... 51
5.4 Decision Tree..... 52
5.5 Visualisasi dan Interpretasi Model..... 55
5.6 Perbandingan Probabilistic dan Tree-Based Learning..... 57
5.7 Peta Konsep Bab..... 58
5.8 Ringkasan Bab..... 59

5.9 Latihan dan Evaluasi 59
BAB 6 EVALUASI KINERJA MODEL KECERDASAN BUATAN 65
6.1 Capaian Pembelajaran Bab (Sub-CPMK) 65
6.2 Pentingnya Evaluasi Model dalam Kecerdasan Buatan 66
6.3 Confusion Matrix 68
6.4 Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score 71
6.5 Overfitting dan Underfitting 73
6.6 Analisis Hasil Eksperimen Model 76
6.7 Peta Konsep 77
6.8 Latihan dan Evaluasi 78
BAB 7 UNSUPERVISED LEARNING: CLUSTERING 81
7.1 Capaian Pembelajaran Bab (Sub-CPMK) 81
7.2 Konsep Unsupervised Learning 82
7.3 Konsep Dasar Clustering 83
7.4 Algoritma K-Means 84
7.5 Penentuan Jumlah Cluster (Elbow Method) 85
7.6 Penerapan Clustering pada Data Riil 85
7.7 Peta Konsep 86
7.8 Ringkasan 86
7.9 Latihan dan Evaluasi 87
BAB 8 JARINGAN SYARAF TIRUAN 91
8.1 Capaian Pembelajaran Bab (Sub-CPMK) 91
8.2 Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan 92
8.3 Neuron Tiruan dan Model Matematis 93
8.4 Fungsi Aktivasi 94
8.5 Perceptron dan Fungsi Aktivasi 95
8.6 Multilayer Perceptron (MLP) 95
8.7 Algoritma Backpropagation 96
8.8 Peta Konsep 97
8.9 Ringkasan 97
8.10 Latihan dan Evaluasi 98

BAB 9 DEEP LEARNING DAN FRAMEWORK TENSORFLOW 101
9.1 Capaian Pembelajaran Bab (Sub-CPMK)..... 101
9.2 Konsep Deep Learning..... 102
9.3 Arsitektur Deep Neural Network..... 103
9.4 Tantangan dalam Deep Learning..... 104
9.5 Pengenalan TensorFlow 104
9.6 Keras sebagai High-Level API..... 105
9.7 Implementasi Model Deep Learning Sederhana 106
9.8 Peta Konsep..... 107
9.9 Ringkasan..... 108
9.10 Latihan dan Evaluasi..... 108
BAB 10 ANALISIS, PEMILIHAN, DAN ETIKA PENERAPAN ALGORITMA KECERDASAN BUATAN 111
10.1 Capaian Pembelajaran Bab (Sub-CPMK) 111
10.2 Perbandingan Supervised dan Unsupervised Learning..... 112
10.3 Pemilihan Algoritma Berdasarkan Kasus..... 113
10.4 Analisis Kinerja Model..... 113
10.5 Etika Penggunaan Kecerdasan Buatan..... 114
10.6 Mini Project Kecerdasan Buatan..... 114
DAFTAR PUSTAKA..... 117
PROFIL PENULIS..... 123

BAB 1

PENDAHULUAN KECERDASAN BUATAN

1.1 CAPAIAN PEMBELAJARAN BAB (SUB-CPMK)

Setelah mempelajari Bab 1 ini, mahasiswa diharapkan mampu mencapai capaian pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik sebagai fondasi awal dalam memahami kecerdasan buatan dan penerapannya.

A. Aspek Kognitif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mendefinisikan Kecerdasan Artifisial (ArtificialIntelligence/AI) dan menjelaskan tonggak sejarah utama perkembangan AI.
2. Membedakan jenis-jenis AI berdasarkan kapabilitas (Narrow AI dan General AI) serta berdasarkan fungsi (reactive machines, limited memory, theory of mind, dan self-aware).
3. Mengklasifikasikan cabang-cabang utama kecerdasan buatan, seperti Machine Learning, Natural Language Processing, dan Computer Vision, beserta contoh aplikasinya.
4. Menganalisis peran kecerdasan buatan sebagai tulang punggung Revolusi Industri 4.0 serta keterkaitannya dengan visi Society 5.0.

BAB 2

LINGKUNGAN KERJA DAN DASAR PYTHON UNTUK KECERDASAN BUATAN

2.1. CAPAIAN PEMBELAJARAN BAB (SUB-CPMK)

Setelah mempelajari Bab 2 ini, mahasiswa diharapkan mampu mencapai capaian pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik sebagai fondasi awal dalam menyiapkan dan menggunakan lingkungan kerja serta bahasa pemrograman Python untuk pengembangan kecerdasan buatan.

A. Aspek Kognitif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan peran lingkungan kerja dalam pengembangan sistem kecerdasan buatan secara konseptual dan praktis.
2. Mengidentifikasi komponen utama ekosistem pengembangan AI, termasuk bahasa pemrograman, lingkungan pengembangan, dan pustaka pendukung.
3. Menjelaskan fungsi dan peran Anaconda serta Jupyter Notebook dalam eksperimen dan praktikum AI.
4. Mendeskripsikan workflow pengembangan model kecerdasan buatan dari tahap awal hingga evaluasi.
5. Menjelaskan konsep dasar Python yang relevan untuk pengolahan data dan pengembangan AI.

BAB 3

DATA ANALYTICS DAN PREPROCESSING DATA

3.1 CAPAIAN PEMBELAJARAN BAB (SUB-CPMK)

Setelah mempelajari Bab 3 ini, mahasiswa diharapkan mampu mencapai capaian pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, khususnya dalam memahami peran data dan teknik pra proses sebagai fondasi pengembangan kecerdasan buatan.

A. Aspek Kognitif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan peran data sebagai komponen utama dalam sistem kecerdasan buatan.
2. Mengklasifikasikan jenis-jenis data yang digunakan dalam pengembangan AI.
3. Menjelaskan konsep data analytics dan preprocessing data dalam konteks machine learning.
4. Mendeskripsikan tahapan preprocessing data, termasuk pembersihan, transformasi, dan eksplorasi data.

B. Aspek Afektif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menunjukkan sikap teliti dan kritis terhadap kualitas data yang digunakan.

BAB 4

SUPERVISED LEARNING: REGRESI DAN KLASIFIKASI DASAR

4.1 CAPAIAN PEMBELAJARAN BAB (SUB-CPMK)

Setelah mempelajari Bab 4 ini, mahasiswa diharapkan mampu mencapai capaian pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik sebagai dasar pemahaman dan penerapan algoritma supervised learning dalam kecerdasan buatan.

A. Aspek Kognitif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep dasar supervised learning dan karakteristiknya.
2. Membedakan tugas regresi dan klasifikasi dalam machine learning.
3. Menjelaskan prinsip kerja algoritma regresi linear dan K-Nearest Neighbor (KNN).
4. Menganalisis kelebihan dan keterbatasan algoritma supervised learning dasar.

B. Aspek Afektif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menunjukkan sikap kritis dalam memilih algoritma supervised learning sesuai karakteristik data.

BAB 5

PROBABILISTIC DAN TREE-BASED LEARNING

5.1 CAPAIAN PEMBELAJARAN BAB (SUB-CPMK)

Setelah mempelajari Bab 5 ini, mahasiswa diharapkan mampu mencapai capaian pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam memahami dan menerapkan algoritma pembelajaran berbasis probabilistik dan pohon keputusan.

A. Aspek Kognitif

Mahasiswa diharapkan mampu

1. Menjelaskan konsep dasar probabilistic learning dalam kecerdasan buatan
2. Menjelaskan prinsip kerja algoritma Naive Bayes.
3. Menjelaskan konsep dan struktur Decision Tree.
4. Menganalisis perbedaan pendekatan probabilistik dan tree-based learning.
5. Menjelaskan kelebihan dan keterbatasan masing-masing algoritma.

B. Aspek Afektif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Bersikap kritis dalam memilih algoritma berdasarkan karakteristik data dan masalah.
2. Menyadari pentingnya interpretabilitas model dalam sistem AI.

BAB 6

EVALUASI KINERJA MODEL KECERDASAN BUATAN

6.1 CAPAIAN PEMBELAJARAN BAB (SUB-CPMK)

Setelah mempelajari Bab 6 ini, mahasiswa diharapkan mampu mencapai capaian pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam mengevaluasi dan menganalisis kinerja model kecerdasan buatan secara objektif dan bertanggung jawab.

A. Aspek Kognitif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan tujuan dan pentingnya evaluasi model dalam pengembangan AI.
2. Menjelaskan konsep dan fungsi confusion matrix.
3. Menjelaskan metrik evaluasi seperti accuracy, precision, recall, dan F1-score.
4. Menganalisis permasalahan overfitting dan underfitting pada model AI.
5. Menafsirkan hasil evaluasi model secara kritis.

B. Aspek Afektif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menunjukkan sikap objektif dan jujur dalam mengevaluasi kinerja model.

BAB 7

UNSUPERVISED LEARNING: *CLUSTERING*

7.1 CAPAIAN PEMBELAJARAN BAB (SUB-CPMK)

Setelah mempelajari Bab 7 ini, mahasiswa diharapkan mampu mencapai capaian pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam memahami dan menerapkan teknik unsupervised learning khususnya clustering pada data nyata.

A. Aspek Kognitif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep dasar unsupervised learning dan perbedaannya dengan supervised learning.
2. Menjelaskan tujuan dan prinsip dasar clustering dalam machine learning.
3. Menjelaskan cara kerja algoritma K-Means.
4. Menjelaskan metode penentuan jumlah cluster, khususnya Elbow Method.
5. Menganalisis kelebihan dan keterbatasan algoritma clustering.

B. Aspek Afektif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menunjukkan sikap eksploratif dan kritis dalam menganalisis pola data tanpa label.
2. Menyadari bahwa hasil clustering bersifat interpretatif dan bergantung pada konteks masalah.

BAB 8

JARINGAN SYARAF TIRUAN

8.1 CAPAIAN PEMBELAJARAN BAB (SUB-CPMK)

Setelah mempelajari Bab 8 ini, mahasiswa diharapkan mampu mencapai capaian pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam memahami konsep, arsitektur, dan mekanisme pembelajaran jaringan syaraf tiruan sebagai dasar pengembangan deep learning.

A. Aspek Kognitif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep dasar jaringan syaraf tiruan dan inspirasi biologisnya.
2. Menjelaskan struktur neuron tiruan dan fungsi komponennya.
3. Menjelaskan peran fungsi aktivasi dalam jaringan syaraf tiruan.
4. Menjelaskan arsitektur perceptron dan multilayer perceptron (MLP).
5. Menjelaskan prinsip kerja algoritma backpropagation.

B. Aspek Afektif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengembangkan rasa ingin tahu terhadap mekanisme pembelajaran mesin berbasis neural network.
2. Menyadari kompleksitas dan keterbatasan jaringan syaraf tiruan.

BAB 9

DEEP LEARNING DAN *FRAMEWORK TENSORFLOW*

9.1 CAPAIAN PEMBELAJARAN BAB (SUB-CPMK)

Setelah mempelajari Bab 9 ini, mahasiswa diharapkan mampu mencapai capaian pembelajaran yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam memahami konsep deep learning serta mengimplementasikannya menggunakan framework TensorFlow dan Keras.

A. Aspek Kognitif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep dasar deep learning dan perbedaannya dengan machine learning klasik.
2. Menjelaskan karakteristik deep neural network (DNN).
3. Menjelaskan peran hidden layer yang dalam pada deep learning.
4. Menjelaskan fungsi TensorFlow dan Keras dalam pengembangan model deep learning.
5. Menganalisis kelebihan dan keterbatasan deep learning.

B. Aspek Afektif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengembangkan sikap kritis terhadap penggunaan deep learning yang berlebihan (overengineering).

BAB 10

ANALISIS, PEMILIHAN, DAN ETIKA PENERAPAN ALGORITMA KECERDASAN BUATAN

10.1 CAPAIAN PEMBELAJARAN BAB (SUB-CPMK)

Setelah mempelajari Bab 10 ini, mahasiswa diharapkan mampu mengintegrasikan seluruh konsep dan teknik kecerdasan buatan yang telah dipelajari pada bab-bab sebelumnya, serta menerapkannya secara teknis, analitis, dan etis dalam penyelesaian permasalahan nyata.

A. Aspek Kognitif

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menganalisis perbedaan pendekatan supervised learning dan unsupervised learning.
2. Membandingkan kelebihan dan keterbatasan berbagai algoritma AI.
3. Menentukan algoritma AI yang tepat berdasarkan karakteristik data dan tujuan masalah.
4. Menilai kinerja model AI menggunakan metrik evaluasi yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

Aggarwal, C. C., & Reddy, C. K. Data Clustering: Algorithms and Applications, 2nd ed., CRC Press, 2020. DOI: https://doi.org/10.1201/9780429193844

Aggarwal, C. C. Neural Networks and Deep Learning, Springer, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-94161-1

Abadi, M. et al., "TensorFlow: A system for large-scale machine learning," OSDI, 2016. DOI: https://doi.org/10.5555/3026877.3026899

Amodei, D. et al., "Concrete problems in AI safety," Communications of the ACM, vol. 63, no. 12, pp. 79–84, 2020. DOI: https://doi.org/10.1145/3418296

Bayaly, A. T., Zhunissov, N. M., & Zhaksylyk, A. B., "Study of the application of deep learning based on artificial intelligence technologies," 2023. DOI: https://doi.org/10.47526/2023-4/2524-0080.07

Bock, H.-H., "Origins and extensions of the k-means algorithm in cluster analysis," Electronic Journal of Statistics, vol. 14, no. 1, 2020. DOI: https://doi.org/10.1214/20-EJS1696

Chicco, D., & Jurman, G., "The advantages of the Matthews correlation coefficient (MCC) over F1 score and accuracy in binary classification evaluation," BMC Genomics, vol. 21, 2020. DOI: https://doi.org/10.1186/s12864-019-6413-7

Chollet, F. Deep Learning with Python, 2nd ed., Manning, 2018.

D'Angelo, T. et al., "Artificial intelligence, machine learning and deep learning in imaging," Journal of Clinical Ultrasound, vol. 50, no. 9, pp. 1414–1431, 2022. DOI: https://doi.org/10.1002/jcu.23321

Floridi, L. et al., “AI4People—An ethical framework for a good AI society,” Minds and Machines, vol. 28, 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5

Géron, A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. Sebastopol, CA, USA: O’Reilly Media, 2019.

Gombolay, G. Y. et al., “Review of machine learning and artificial intelligence (ML/AI),” Pediatric Neurology, vol. 141, pp. 42–51, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2023.01.004

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Deep Learning. MIT Press, 2016. DOI: https://doi.org/10.7551/mitpress/10410.001.0001

Harris, C. R. et al., “Array programming with NumPy,” Nature, vol. 585, pp. 357–362, 2020. DOI: https://doi.org/10.1038/s41586-020-2649-2

He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J., “Deep residual learning for image recognition,” CVPR, 2020. DOI: https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.90

Hunter, J. D., “Matplotlib: A 2D Graphics Environment,” Computing in Science & Engineering, vol. 9, no. 3, pp. 90–95, 2007. DOI: https://doi.org/10.1109/MCSE.2007.55

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. An Introduction to Statistical Learning, 2nd ed., Springer, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1418-1

Kandel, S. et al., “Enterprise data analysis and visualization,” IEEE Computer Graphics and Applications, 2020. DOI: https://doi.org/10.1109/MCG.2020.2978619

Kaur, A., & Aslam, A. M., “Artificial intelligence in business,” in Management of Data in AI Age, 2020. DOI: https://doi.org/10.46679/isbn978819484834901

Kluyver, T. et al., “Jupyter Notebooks: A Publishing Format for Reproducible Computational Workflows,” in Positioning and Power in Academic Publishing: Players, Agents and Agendas.

Amsterdam, The Netherlands: IOS Press, 2016. DOI: https://doi.org/10.3233/978-1-61499-649-1-87

Krishna, G., & Pritibala, V. P., "Python: An Inclusive Review of Its User-Friendly Nature and Applications," International Research Journal on Advanced Engineering and Management, 2025. DOI: https://doi.org/10.47392/irjaem.2025.0293

Kulkarni, P. S., & A. S. N., "History and growth of artificial intelligence," International Journal of Scientific Research in Engineering and Management, 2023. DOI: https://doi.org/10.55041/ijsrem26432

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G., "Deep learning," Nature, vol. 521, pp. 436–444, 2015. DOI: https://doi.org/10.1038/nature14539

Lunga, D., "Artificial intelligence," Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge, 2019. DOI: https://doi.org/10.22224/gistbok/2019.4.16

McKinney, W., "Data Structures for Statistical Computing in Python," in Proc. 9th Python in Science Conf. (SciPy), 2010. DOI: https://doi.org/10.25080/Majora-92bf1922-00a

McKinney, W. et al., "Pandas in data science and machine learning," Proceedings of the IEEE, 2022. DOI: https://doi.org/10.1109/JPROC.2022.3159891

Mehrabi, N. et al., "A survey on bias and fairness in machine learning," ACM Computing Surveys, vol. 54, no. 6, 2021. DOI: https://doi.org/10.1145/3457607

Molnar, C. Interpretable Machine Learning, 2nd ed., 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-20648-923

Murphy, K. P. Probabilistic Machine Learning: An Introduction. MIT Press, 2023. DOI: https://doi.org/10.7551/mitpress/14082.001.0001

Nair, V., & Hinton, G. E., "Rectified linear units improve restricted Boltzmann machines," ICML, 2010. DOI: https://doi.org/10.1145/3104322

Oliphant, T. E. A Guide to NumPy. USA: Trelgol Publishing, 2006.

Paffenroth, R., & Kong, X., "Python in Data Science Research and Education," in Proc. Python in Science Conf. (SciPy), 2015, pp. 164–170. DOI: https://doi.org/10.25080/majora-7b98e3ed-019

Pedregosa, F. et al., "Scikit-learn: Machine Learning in Python," Journal of Machine Learning Research, vol. 12, pp. 2825–2830, 2011. [Online]. Available: https://jmlr.org/papers/v12/pedregosa11a.html

Peterson, L. E., "K-nearest neighbor," Scholarpedia, vol. 15, no. 1, 2020. DOI: https://doi.org/10.4249/scholarpedia.4090

Powers, D. M. W., "Evaluation: From precision, recall and F-measure to ROC, informedness, markedness & correlation," Journal of Machine Learning Technologies, 2020. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.2010.16061

Raschka, S., Patterson, J., & Nolet, C., "Machine Learning in Python: Main Developments and Technology Trends in Data Science, Machine Learning, and Artificial Intelligence," Information, vol. 11, no. 4, 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/info11040193

Sambasivan, A. et al., "Everyone wants to do the model work, not the data work," Proc. ACM CHI, 2021. DOI: https://doi.org/10.1145/3411764.3445518A

Shalev-Shwartz, S., & Ben-David, S. Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. Cambridge Univ. Press, 2022. DOI: https://doi.org/10.1017/9781108771258

Sharma, & Gupta, R., "Data preprocessing techniques for machine learning," Journal of Big Data, vol. 9, no. 1, 2022. DOI: https://doi.org/10.1186/s40537-022-00614-8

Song, Y., & Ying, Y., "On the generalization error of decision trees," Journal of Machine Learning Research, vol. 21, 2020. Available: https://jmlr.org/papers/v21/20-205.html

Syakur, S. B. et al., “Integration K-means clustering method and elbow method for identification of the best customer profile cluster,” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 336, 2018. DOI: https://doi.org/10.1088/1757-899X/336/1/012017

Talati, D. V., “Python: The Alchemist Behind AI’s Intelligent Evolution,” International Journal of Science and Research Archive, vol. 3, no. 1, 2021. DOI: https://doi.org/10.30574/ijsra.2021.3.1.0169

Thaker, N., & Shukla, A., “Python as Multi Paradigm Programming Language,” International Journal of Computer Applications, 2020. DOI: https://doi.org/10.5120/ijca2020919775

van Engelen, J., & Hoos, H., “A survey on semi-supervised learning,” Machine Learning, vol. 109, pp. 373–440, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s10994-019-05855-6

van Rossum, G., & Drake, F. L. Python 3 Reference Manual. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 2009. [Online]. Available: https://www.python.org/doc/

Waskom, M., “Seaborn: statistical data visualization,” Journal of Open Source Software, vol. 6, no. 60, 2021. DOI: https://doi.org/10.21105/joss.03021

Wei, H., “Overview of the development of artificial intelligence technology,” International Journal of Research in Engineering and Technology, vol. 7, no. 8, 2018. DOI: https://doi.org/10.15623/ijret.2018.0708011

Wu, Y., “Object-Oriented Programming Course Reform Using Python Language in the Background of Artificial Intelligence,” in Proc. 3rd Int. Conf. on Education, Management Science and Economics (ICEMSE), 2019. DOI: https://doi.org/10.2991/icemse-19.2019.20

Xu, R., & Wunsch, D., Clustering. IEEE Press, 2021. DOI: https://doi.org/10.1109/9780470540015

Yuan, H., “Current perspective on artificial intelligence, machine learning and deep learning,” Applied and Computational Engineering, vol. 19, 2023. DOI: https://doi.org/10.54254/2755-2721/19/20231019

Zhang, H., Jiang, L., & Su, Z., “A survey on Naive Bayes classifiers,” Artificial Intelligence Review, vol. 55, pp. 673–709, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s10462-021-10012-3

Zhang, H., Sun, J., & Zhang, Y., “Multilayer perceptron models and applications,” Applied Soft Computing, vol. 109, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107524

PROFIL PENULIS



M. Hizbul Wathan, M.Kom. adalah Dosen Aktif pada Program Studi Teknologi Rekayasa Jaringan Komputer (TRJK), Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Ia menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Informatika di Universitas Respati Yogyakarta dan S2 Teknik Informatika di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Bidang keilmuannya meliputi **jaringan komputer, keamanan siber, kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), Data Science, Internet of Things (IoT), serta time-series forecasting**. Dalam kegiatan pendidikan, ia mengampu berbagai mata kuliah di bidang jaringan, pemrograman, keamanan siber, data science, kecerdasan buatan, dan IoT. Dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, ia aktif mengembangkan penerapan AI, IoT, dan analisis data untuk berbagai permasalahan nyata, khususnya pada bidang lingkungan, pertanian, kesehatan, keamanan jaringan, dan prediksi berbasis data deret waktu.

Melalui buku ini, ia berharap dapat berkontribusi dalam memperluas literasi teknologi serta memberikan pengetahuan yang aplikatif bagi mahasiswa, akademisi, dan praktisi dalam memanfaatkan teknologi digital untuk menghasilkan solusi yang inovatif dan berkelanjutan.



Dr. Parulian, M.Pd. merupakan dosen pada Program Studi D3 Teknik Elektronika, Jurusan Rekayasa Elektro dan Industri Pertanian, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pendidikan Sarjana Strata 1 ditempuhnya pada Universitas Sumatera Utara, kemudian lanjut Strata 2 dan Strata 3 di Universitas Negeri Jakarta. Saat ini, penulis berkiprah sebagai dosen tetap dan aktif dalam kegiatan pendidikan, penelitian, pengabdian dan serta pengembangan keilmuan di bidang Matematika dan kalkulus.



Satria Agus Darma adalah seorang mahasiswa yang memiliki minat dan antusiasme tinggi dalam bidang Teknologi Informasi, khususnya pada pengembangan aplikasi mobile dan website. Ketertarikannya terhadap teknologi mendorongnya untuk terus mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dalam pemrograman serta pengembangan berbagai solusi digital.

Sebagai mahasiswa yang aktif mempelajari dan mengeksplorasi perkembangan teknologi, Satria telah terlibat dalam berbagai proyek pengembangan aplikasi mobile dan website. Pengalaman tersebut menjadi bagian dari proses pengembangan kompetensi dan pemahamannya terhadap penerapan teknologi informasi dalam menyelesaikan berbagai kebutuhan dan permasalahan nyata.

KECERDASAN BUATAN

(Konsep, Algoritma, dan Implementasi)

BERBASIS OUTCOME BEST EDUCATION (OBE)

Kecerdasan Buatan: Konsep, Algoritma, dan Implementasi merupakan buku ajar yang disusun untuk memberikan pemahaman komprehensif mengenai konsep, algoritma, dan penerapan kecerdasan buatan secara sistematis dan aplikatif. Buku ini membahas berbagai materi penting, mulai dari dasar-dasar kecerdasan buatan, lingkungan kerja dan pemrograman Python, data analytics dan preprocessing, supervised learning, probabilistic dan tree-based learning, evaluasi model, unsupervised learning dan clustering, jaringan syaraf tiruan, hingga deep learning menggunakan TensorFlow.

Disusun dengan pendekatan Outcome Based Education (OBE), setiap materi diarahkan untuk membantu pembaca mencapai kompetensi yang terukur melalui pemahaman konsep, penguasaan algoritma, serta kemampuan menerapkan AI pada berbagai kasus nyata. Buku ini dilengkapi pembahasan yang relevan dengan perkembangan teknologi AI sehingga dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, dosen, akademisi, peneliti, maupun praktisi yang ingin mempelajari dan mengimplementasikan kecerdasan buatan secara terstruktur dan berbasis capaian pembelajaran.

www.penerbitwidina.com
@penerbitwidina
penerbit widina
penerbitwidina@gmail.com
widina store
widina bookstore

Layanan Pembaca & Penerbitan Buku
0815-7000-699

SCANME

Teknologi & Komputer

ISBN 978-634-317-440-0

9 786343 174400