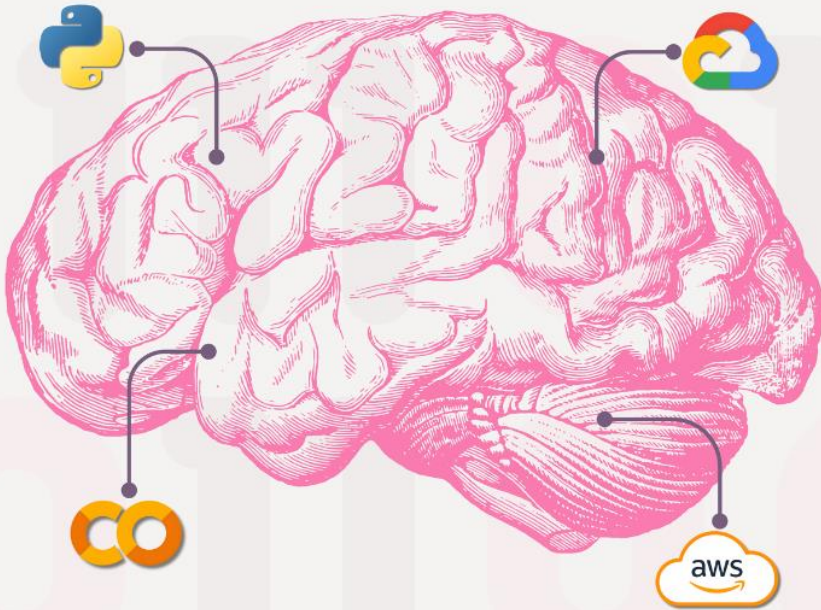




MENJELAJAHI DUNIA

MACHINE LEARNING

Membangun Model Canggih dengan Python dan Layanan Cloud



Liptia Venica, S.T., M.T.

Nurhikam

Muhammad Ayyas

Muhammad Rizalul Wahid, S.Si., M.T.

MENJELAJAHI DUNIA *MACHINE LEARNING*: Membangun Model Canggih dengan Python dan Layanan *Cloud*

Liptia Venica, S.T., M.T.

Nurhikam

Muhammad Ayyas

Muhammad Rizalul Wahid, S.Si, M.T.



MENJELAJAHI DUNIA *MACHINE LEARNING*: **Membangun Model Canggih dengan Python dan Layanan *Cloud***

Copyright © PT Penamuda Media, 2024

Penulis:

Liptia Venica, S.T., M.T.
Nurhikam
Muhammad Ayyas
Muhammad Rizalul Wahid, S.Si, M.T.

ISBN:

9786238686131

Penyunting dan Penata Letak:

Tim PT Penamuda Media

Desain Sampul:

Tim PT Penamuda Media

Penerbit:

PT Penamuda Media

Redaksi:

Casa Sidoarum RT03 Ngentak, Sidoarum Godean Sleman Yogyakarta

Web: www.penamudamedia.com

E-mail: penamudamedia@gmail.com

Instagram: [@penamudamedia](https://www.instagram.com/penamudamedia)

WhatsApp: +6285700592256

Cetakan Pertama, Juli 2024

x + 249 halaman; 15 x 23 cm

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit maupun
penulis



Kata Pengantar

Puji dan syukur yang sepenuh hati kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, Dzat yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan buku ini. Tanpa pertolongan-Nya, tiada daya dan upaya yang mampu kami lakukan. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, junjungan alam semesta, beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Di era digital yang penuh dengan data dan informasi ini, *Machine Learning* telah menjelma menjadi sebuah kekuatan transformatif yang merambah berbagai bidang kehidupan. Dari memprediksi waktu panen hingga mendiagnosis penyakit, *Machine Learning* membuka gerbang menuju masa depan yang penuh dengan kemungkinan tak terbatas.

Buku ini hadir sebagai panduan bagi para pemula yang ingin menjelajahi dunia *Machine Learning*. Di dalam petualangan penuh pengetahuan ini, Anda akan menemukan penjelasan yang mudah dipahami tentang konsep-konsep fundamental *Machine Learning*, mulai dari algoritma dasar hingga aplikasi praktis memanfaatkan Python dan layanan *Cloud Computing*.

Perjalanan menjelajahi *Machine Learning* tidak selalu mudah. Akan ada rintangan dan kebingungan yang dihadapi di sepanjang jalan. Namun, dengan buku ini sebagai kompas, Anda akan dibimbing dan diarahkan untuk menaklukkan tantangan tersebut dan mencapai tujuan Anda.

Penyusunan buku ini tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan berbagai pihak yang senantiasa memberikan inspirasi dan motivasi. Kami mengucapkan terima kasih kepada keluarga, sahabat, dan rekan kerja yang telah memberikan kontribusi berarti dalam proses pembuatan buku ini.



Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang luas, menjadi sumber inspirasi positif, sumber pengetahuan yang berharga dan membantu mendorong inovasi dan pengembangan beragam teknologi berbasis *Machine Learning* di masa depan.

Selamat menjelajahi dunia *Machine Learning*!

Bandung, 7 Juli 2024

Penulis



Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
BAB 1 Pengantar <i>Machine Learning</i>	1
A. Apa Itu <i>Machine Learning</i> ?	2
B. Jenis-Jenis Algoritma <i>Machine learning</i>	5
1. Supervised Learning (Terawasi).....	5
2. Unsupervised Learning (Tanpa Pengawasan)	5
3. <i>Reinforcement Learning</i>	6
C. Penerapan <i>Machine learning</i> di Industri	6
1. Otomasi di Bidang Agrikultur.....	7
2. <i>Machine learning</i> di Bidang Kesehatan.....	8
3. <i>Machine learning</i> di Bidang Logistik.....	8
D. Pra-olah Data (Data Preprocessing)	9
1. <i>Exploratory Data Analysis</i> (EDA).....	10
2. <i>Data Cleaning</i>	12
3. Integrasi dan Transformasi Data	14
4. Reduksi Data	16
E. <i>Training, Testing</i> , dan Evaluasi Kinerja Model	19
BAB 2 <i>Machine Learning</i> dengan Python	24
A. Google Colab	25
1. Mengakses Google Colab.....	25
2. Membuat <i>Notebook</i> baru.....	26
3. Menulis dan Menjalankan Kode.....	26
4. Menambahkan Sel Kode atau Teks.....	27
5. Mengunggah dan Menggunakan Data	27
6. Menyimpan dan Membagikan <i>Notebook</i>	28
B. <i>Machine learning</i> Tools dan Libraries.....	28
1. NumPy.....	28
2. Pandas	29
3. Scikit-learn	30
4. Matplotlib	30
5. TensorFlow	31
6. Keras.....	32
7. SciPy	33
8. PyTorch	33



C. Pengantar Python	34
1. Dasar-Dasar Sintaksis Python.....	34
2. Tipe Data dan Struktur Data.....	37
3. Kontrol Alur Program.....	40
4. Penanganan File dan Direktori.....	41
5. <i>Module</i> dan <i>Package</i>	42
D. Visualisasi Data dengan Python	43
1. <i>Scatter Plot</i>	44
2. <i>Bar Plot</i>	45
3. <i>Box Plot</i>	46
4. Histogram	48
5. <i>Heatmap</i>	49
6. <i>Confusion Matrix</i>	50
7. <i>Line Plot</i>	53
E. Pembuatan dan Evaluasi Model	54
1. Memuat Data dan Mempersiapkan Data.....	54
2. Membagi Data menjadi Data Latih dan Data Uji	55
3. Memilih dan Mengonfigurasi Model	55
4. Melatih Model	56
5. Evaluasi Model dengan Data Uji.....	56
6. Memperbaiki Model dengan <i>Tuning Parameter</i>	57
F. Menyimpan Model ke dalam File untuk <i>Deployment</i>	57
G. <i>Deployment Model Machine learning</i> dengan Flask.....	58
1. Persiapan Model	59
2. Membuat Tampilan <i>Web</i> dengan HTML.....	59
3. Membuat API dengan Flask	59
4. Menguji Aplikasi.....	59
BAB 3 <i>Supervised Learning</i>	61
A. Regresi pada <i>Supervised Machine Learning</i>	61
B. Klasifikasi pada <i>Supervised Machine Learning</i>	64
C. Regresi Linear.....	66
1. Algoritma Regresi Linear	67
2. Latihan Perhitungan Manual dengan Data Sederhana	69
3. Praktik dengan Python.....	73
4. Tugas.....	78
D. Regresi Logistik	79
1. Algoritma Regresi Logistik.....	80
2. Latihan Perhitungan Manual dengan Data Sederhana	82
3. Praktik dengan Python.....	84
4. Tugas.....	89

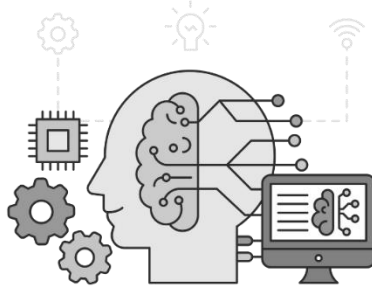


E. K Nearest Neighbours (k-NN)	90
1. Algoritma k-NN	91
2. Latihan Perhitungan Manual dengan Data Sederhana	94
3. Praktik dengan Python	95
4. Tugas.....	97
F. <i>Decision tree</i>	99
1. Algoritma <i>Decision Tree</i>	100
2. Latihan Perhitungan Manual dengan Data Sederhana	101
3. Praktik dengan Python	104
4. Tugas.....	108
BAB 4 <i>Unsupervised Learning</i>	110
A. <i>Clustering</i>	111
1. Partitional Clustering dengan K-means	114
2. <i>Agglomerative Hierarchical Clustering</i>	129
B. <i>Association Rule Learning</i>	145
BAB 5 <i>Reinforcement Learning</i>	160
A. Algoritma <i>Reinforcement Learning</i>	163
B. Algoritma <i>Q-Learning</i>	167
1. Latihan Perhitungan Manual dengan Data Sederhana	170
2. Tugas Mandiri.....	177
3. Praktik dengan Python	178
4. Tugas Praktikum	181
BAB 6 <i>Machine Learning</i> dan <i>Cloud Computing</i>	182
A. Dasar-Dasar <i>Cloud Computing</i>	183
1. Karakteristik <i>Cloud computing</i>	183
2. Model Layanan <i>Cloud computing</i>	184
3. Tantangan <i>Cloud computing</i>	186
B. Layanan <i>Cloud</i> untuk <i>Machine learning</i> pada <i>Amazon Web Service</i>	187
1. Penanganan Sumber Data	188
2. Pelatihan Model	189
3. Evaluasi Model	190
4. Deploy dan Monitor Model <i>Machine learning</i>	191
C. Layanan <i>Cloud</i> untuk <i>Machine learning</i> pada <i>Google Cloud Platform</i>	192
1. Penanganan Sumber Data	193
2. Pemilihan Fitur	194
3. Pelatihan Model	195
4. Evaluasi Model	196



5. Deploy dan Monitor Model <i>Machine learning</i>	198
BAB 7 <i>Machine Learning</i> pada <i>Cloud</i> : Studi Kasus	200
A. Studi Kasus 1	200
B. Studi Kasus 2	209
C. Studi Kasus 3	222
D. Studi Kasus 4	236
Daftar Pustaka	243
Tentang Penulis	245





BAB 1

Pengantar *Machine Learning*

Machine learning atau pembelajaran mesin merupakan cabang ilmu komputer yang pemanfaatannya telah merevolusi berbagai bidang, mulai dari kesehatan, pendidikan, manufaktur, pertanian, keuangan, dan lain sebagainya. Sebagai bagian dari kecerdasan buatan (artificial intelligence), *machine learning* terus berkembang dengan pesat dan memainkan peran penting dalam berbagai lini kehidupan. Kemampuannya untuk belajar dan beradaptasi membuatnya menjadi alat yang sangat berharga untuk berbagai industri dan juga dunia riset.

Machine learning merupakan teknik untuk menggali pengetahuan dari kumpulan data (Andreas C. Muller, 2017). Sebutan lain untuk *machine learning* adalah analisis prediktif atau pembelajaran statistik. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan metode *machine learning* terus merambah ke kehidupan sehari-hari. Mulai dari rekomendasi film yang akan ditonton, *playlist* lagu pada layanan musik digital, makanan yang akan dipesan, produk yang akan dibeli, hingga rekomendasi teman



yang perlu diikuti di sosial media, semuanya memanfaatkan *machine learning*.

Bab ini menjelaskan mengapa *machine learning* begitu populer dan penting serta membahas jenis masalah apa saja yang dapat diselesaikan menggunakan *machine learning*. Selain itu, dibahas juga mengenai konsep-konsep penting yang terdapat di sepanjang proses membangun model *machine learning*.

A. Apa Itu *Machine Learning*?

Secara umum, program komputer dapat melakukan pengambilan keputusan menggunakan perintah kondisional (if-else) berdasarkan data atau masukan dari pengguna. Sebagai contoh, jika ingin memerintahkan komputer untuk dapat menyortir *e-mail* masuk yang mencurigakan ke dalam folder *spam*, maka yang harus dilakukan adalah membuat program yang berisikan perintah kondisional dengan banyak kondisi yang harus ditangani. Terlebih dahulu dibuat daftar kata yang menjadi penanda suatu *e-mail* dianggap *spam*. Nantinya, perintah kondisional yang ada bertugas untuk memeriksa apakah *e-mail* mengandung kata-kata yang terdapat di dalam daftar atau tidak.

Sayangnya, cara tersebut tidak efektif. *Spammer* selalu mencari cara baru untuk menghindari filter *spam*. Contohnya dengan mengganti kata-kata yang biasanya digunakan dalam *spam* dengan kata-kata lain yang tidak terdeteksi oleh filter *spam*. Daftar kata yang sudah ada pun harus selalu diperbaharui. Tidak hanya itu, perintah kondisional tidak dapat beradaptasi dengan perubahan pola *spam*. Perintah tersebut hanya dapat mendeteksi spam



MENJELAJAHI DUNIA

MACHINE LEARNING

Membangun Model Canggih dengan Python dan Layanan Cloud

Buku "Menjelajahi Dunia Machine Learning: Membangun Model Canggih dengan Python dan Layanan Cloud" adalah panduan lengkap bagi pemula yang ingin memulai belajar machine learning, mulai dari konsep dasar hingga penerapannya. Buku ini tidak hanya menyajikan teori tetapi juga praktik langsung yang dapat diaplikasikan dalam berbagai proyek machine learning.

Tidak hanya itu, buku ini juga akan membahas penggunaan Python sebagai salah satu bahasa pemrograman dalam machine learning, serta pemanfaatan layanan cloud computing seperti Amazon Web Service dan Google Cloud Platform untuk meningkatkan efisiensi dan skalabilitas suatu proyek machine learning.

Buku ini adalah panduan komprehensif bagi Anda yang ingin memulai perjalanan menakjubkan ke dalam dunia machine learning. Selamat menjelajahi dunia machine learning yang penuh dengan kemungkinan tak terbatas!

ISBN 978-623-8686-13-1



9 786238 686131