



AI

PEMBELAJARAN MESIN DAN KECERDASAN BUATAN

Teori dan Aplikasi Praktis

Tim Penulis:

Siti Maesaroh | Roy Mubarak | Lukman Hakim
Imam Yuniarto | Siti Mutmainah | Hadi Santoso
Wiranti Sri Utami | Agung Yuliyanto Nugroho
Khairunnas | Oleh Soleh | Rahmat Oktavian
Syamsir Alam | Solihin | Bayu Waseso
Mohamad Yusuf | Yuni Roza

Editor: Norbertus Tri Suswanto Saptadi

PEMBELAJARAN MESIN DAN KECERDASAN BUATAN

Teori dan Aplikasi Praktis

**Siti Maesaroh
Roy Mubarak
Lukman Hakim
Imam Yunianto
Siti Mutmainah
Hadi Santoso
Wiranti Sri Utami
Agung Yuliyanto Nugroho
Khairunnas
Oleh Soleh
Rahmat Oktavian
Syamsir Alam
Solihin
Bayu Waseso
Mohamad Yusuf
Yuni Roza**

PEMBELAJARAN MESIN DAN KECERDASAN BUATAN

Teori dan Aplikasi Praktis

Tim Penulis:

Siti Maesaroh
Roy Mubarak
Lukman Hakim
Imam Yunianto
Siti Mutmainah
Hadi Santoso
Wiranti Sri Utami
Agung Yuliyanto Nugroho
Khairunnas
Oleh Soleh
Rahmat Oktavian
Syamsir Alam
Solihin
Bayu Waseso
Mohamad Yusuf
Yuni Roza

Editor : Dr. Ir. Norbertus Tri Suswanto Saptadi, S.Kom., M.T., M.M., IPM.
Tata Letak : Asep Nugraha, S.Hum.
Desain Cover : Septimike Yourintan Mutiara, S.Gz.
Ukuran : UNESCO 15,5 x 23 cm
Halaman : ix, 239
ISBN : 978-623-8385-96-6
Terbit Pada : Oktober 2024
Anggota IKAPI : No. 073/BANTEN/2023

Hak Cipta 2024 @ Sada Kurnia Pustaka dan Penulis

Hak cipta dilindungi undang-undang dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

PENERBIT PT SADA KURNIA PUSTAKA

Jl. Warung Selikur Km.6 Sukajaya – Carenang, Kab. Serang-Banten
Email : sadapenerbit@gmail.com
Website : sadapenerbit.com & repository.sadapenerbit.com
Telpon/WA : +62 838 1281 8431

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya yang melimpah tanpa henti, sehingga kami dapat menyelesaikan buku berjudul **Pembelajaran Mesin dan Kecerdasan Buatan: Teori dan Aplikasi Praktis**. Pembelajaran mesin merupakan jalur menuju kecerdasan buatan. Subkategori AI ini menggunakan algoritma untuk mempelajari wawasan dan mengenali pola dari data secara otomatis, serta menerapkan pembelajaran tersebut untuk membuat keputusan yang semakin baik. Dengan mempelajari dan bereksperimen dengan pembelajaran mesin, programmer menguji batas seberapa besar mereka dapat meningkatkan persepsi, kognisi, dan tindakan sistem komputer. Kecerdasan Buatan adalah bidang pengembangan komputer dan robot yang mampu berperilaku dengan cara yang meniru dan melampaui kemampuan manusia. Program yang didukung AI dapat menganalisis dan mengontekstualisasikan data untuk memberikan informasi atau secara otomatis memicu tindakan tanpa campur tangan manusia. Saat ini, kecerdasan buatan merupakan inti dari banyak teknologi yang kita gunakan, termasuk perangkat pintar dan asisten suara seperti Siri pada perangkat Apple. Perusahaan-perusahaan menggabungkan teknik-teknik seperti pemrosesan bahasa alami dan visi komputer, kemampuan komputer untuk menggunakan bahasa manusia dan menginterpretasikan gambar untuk mengotomatiskan tugas-tugas, mempercepat pengambilan keputusan, dan memungkinkan percakapan pelanggan dengan chatbot.

Penulis merasa sangat bangga dan berbahagia dengan penerbitan buku ini, kami berharap buku ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi banyak orang. Buku ini perlu untuk dimiliki, dijadikan referensi dan sebagai media pembelajaran dan penambah ilmu pengetahuan bagi para pembacanya. Namun demikian kami tetap

berharap mendapatkan Masukan, Saran dan Kritik Membangun untuk Kesempurnaan buku ini. Akhir kata, kami semua mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mengapresiasi buku kami.

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB 1 SEJARAH DAN PERKEMBANGAN PEMBELAJARAN MESIN..	1
Sejarah Pembelajaran Mesin	2
Pembelajaran Mesin (<i>Machine Learning</i>)	5
Metode Pembelajaran Mesin (<i>Machine Learning Methods</i>).....	8
Daftar Pustaka	12
Profil Penulis	13
BAB 2 TEORI PEMBELAJARAN MESIN.....	14
Pendahuluan	15
Fungsi Pembelajaran Mesin	16
Tujuan Pembelajaran Mesin	17
Penggunaan Pembelajaran Mesin	19
<i>Deep Learning</i>	21
Daftar Pustaka	24
Profil Penulis	25
BAB 3 METODOLOGI DAN ALGORITMA PEMBELAJARAN MESIN	26
Pendahuluan	27
<i>Supervised Learning</i> (Pembelajaran Terawasi)	29
<i>Unsupervised Learning</i> (Pembelajaran Tidak Terawasi)	32
<i>Reinforcement Learning</i> (Pembelajaran Penguatan)	37
Aplikasi <i>Reinforcement Learning</i>	39
Daftar Pustaka	41
Profil Penulis	42
BAB 4 JARINGAN SYARAF TIRUAN DAN PEMBELAJARAN MENDALAM	43
Pendahuluan	44
Jaringan Syaraf Tiruan.....	44
Pembelajaran Mendalam.....	56
Arsitektur Jaringan Dalam.....	58
Daftar Pustaka	65
Profil Penulis	66

BAB 5 PEMROSESAN BAHASA ALAMI (NLP)	67
Pemrosesan Bahasa Alami (<i>NLP</i>).....	68
Pentingnya <i>Natural Language Processing (NLP)</i>	68
Konsep Dasar <i>Natural Language Processing (NLP)</i>	69
Aplikasi <i>Natural Language Processing (NLP)</i>	70
Model dan Algoritma <i>Natural Language Processing (NLP)</i>	71
Cabang <i>Natural Language Processing (NLP)</i>	74
Perangkat Lunak dan <i>Tools NLP</i>	75
Daftar Pustaka.....	77
Profil Penulis.....	78
BAB 6 PENGOLAHAN CITRA DAN VISI KOMPUTER.....	79
Pendahuluan	80
Pengantar Pengolahan Citra dan Visi Komputer	80
Tahapan Dasar Pengolahan Citra.....	82
Metode dan Teknik Pengolahan Citra.....	84
Visi Komputer dalam Pengenalan Objek dan Tantangannya	86
Aplikasi Pengolahan Citra dan Visi Komputer.....	88
Tantangan dan Masa Depan Pengolahan Citra dan Visi Komputer	89
Daftar Pustaka.....	90
Profil Penulis	92
BAB 7 PEMODELAN DAN EVALUASI PEMBELAJARAN MESIN	93
Pengenalan Pembelajaran Mesin	94
Evaluasi Pembelajaran Mesin	94
Evaluasi Model	96
Metrik Evaluasi.....	97
Evaluasi Klasifikasi Pembelajaran Mesin.....	102
Pembelajaran Mesin Untuk Menyelesaikan Permasalahan	103
Daftar Pustaka.....	104
Profil Penulis.....	105
BAB 8 PENGOPTIMALAN MODEL PEMBELAJARAN MESIN	106
Definisi Pengoptimalan Model	107
Metode Optimasi Umum.....	107
Komponen Kunci Dalam Pengoptimalan Model	110

Metode Optimasi.....	111
<i>Regularisation</i>	112
Pemilihan dan Penyelarasan <i>Hyperparameter</i>	112
Evaluasi Model.....	112
Kasus Penggunaan dan Praktik.....	113
Daftar Pustaka.....	116
Profil Penulis	117
BAB 9 DATA DAN PRA-PEMROSESAN DALAM PEMBELAJARAN MESIN	118
Data, Informasi dan <i>Knowledge</i>	119
Jenis-Jenis Data	120
<i>Preprocessing Data</i> (Pra-Pemrosesan Data)	124
Daftar Pustaka.....	131
Profil Penulis.....	132
BAB 10 APLIKASI PEMBELAJARAN MESIN DALAM KESEHATAN	133
Pembelajaran Mesin	134
Aplikasi Pembelajaran Mesin dalam Perawatan Kesehatan	137
Penggunaan Pembelajaran Mesin dalam Layanan Kesehatan	139
Karier Pembelajaran Mesin dalam Layanan Kesehatan	140
Potensi <i>Machine Learning</i> di Masa Depan dalam Layanan Kesehatan	141
Sekilas Rangkuman.....	142
Daftar Pustaka.....	143
Profil Penulis.....	146
BAB 11 APLIKASI PEMBELAJARAN MESIN DALAM KEUANGAN	147
Pendahuluan	148
Analisis Risiko Kredit.....	148
Perdagangan dan Investasi	150
Deteksi Penipuan	152
Peramalan Pasar dan Ekonomi	153
Pengelolaan Risiko	155
Tantangan dan Pertimbangan Etika	156

Kesimpulan	157
Daftar Pustaka.....	158
Profil Penulis.....	159
BAB 12 APLIKASI PEMBELAJARAN MESIN DALAM INDUSTRI DAN MANUFAKTUR	160
Pendahuluan	161
Teknologi Pendukung Pembelajaran Mesin.....	162
Penerapan Pembelajaran Mesin Dalam Industri dan Manufaktur	163
Dampak Pembelajaran Mesin dalam Industri dan Manufaktur	171
Masa Depan Pembelajaran Mesin.....	173
Daftar Pustaka.....	174
Profil Penulis	175
BAB 13 APLIKASI PEMBELAJARAN MESIN DALAM PEMASARAN DAN PENJUALAN	176
Pendahuluan	177
Algoritma Pembelajaran Mesin Dasar	178
Pembersihan Data (<i>Data Cleaning</i>).....	179
Model Pembelajaran Mesin.....	180
Analisis Data Pelanggan.....	181
Prediksi Tren Pasar	181
Alat dan Platform Pembelajaran Mesin	182
Daftar Pustaka.....	187
Profil Penulis.....	188
BAB 14 REGULASI DAN KEBIJAKAN PEMBELAJARAN MESIN ...	189
Pendahuluan	190
Regulasi Pembelajaran Mesin: Perspektif Global.....	192
Kebijakan Privasi dan Data dalam Pembelajaran Mesin	196
Etika dan Pembelajaran Mesin.....	200
Tantangan dalam Regulasi Pembelajaran Mesin.....	202
Kebijakan Penilaian Risiko dan Keamanan Pembelajaran Mesin	203
Implementasi Kebijakan Pembelajaran Mesin di Sektor Khusus	206
Daftar Pustaka.....	210
Profil Penulis.....	213

BAB 15 KEAMANAN DAN PEMBELAJARAN MESIN	214
Pendahuluan	215
Definisi Keamanan AI.....	217
Perangkat Pendukung dengan Pembelajaran Mesin	218
Kendala Sistem Deteksi Keamanan Komputer	220
Libraries Pembelajaran Mesin untuk Keamanan	221
Algoritma Pembelajaran Mesin untuk Keamanan	221
Enkripsi dalam Konteks Pembelajaran Mesin	224
Daftar Pustaka	225
Profil Penulis	227
BAB 16 PELUANG DAN TANTANGAN PEMBELAJARAN MESIN..	228
Peluang Pembelajaran Mesin.....	229
Tantangan dalam Pembelajaran Mesin.....	236
Daftar Pustaka	238
Profil Penulis	239



BAB 1

SEJARAH DAN

PERKEMBANGAN

PEMBELAJARAN MESIN

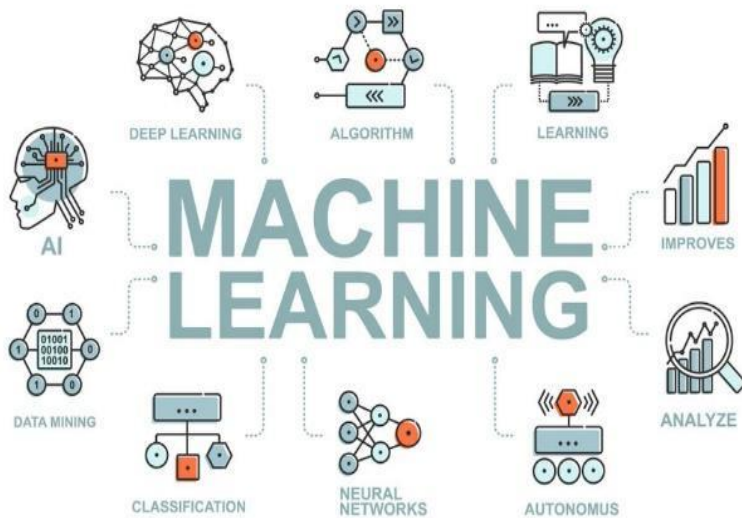
Siti Maesaroh, S.Kom., M.T.I.
Universitas Mercu Buana



kemampuannya untuk memahami dan menggabungkan berbagai jenis data.

Kedua model ini merupakan langkah besar dalam pengembangan kecerdasan buatan berbasis bahasa, masing-masing membawa kemajuan yang signifikan dalam kemampuan dan aplikasi teknologi NLP (*Natural Language Processing*).

Pembelajaran Mesin (*Machine Learning*)



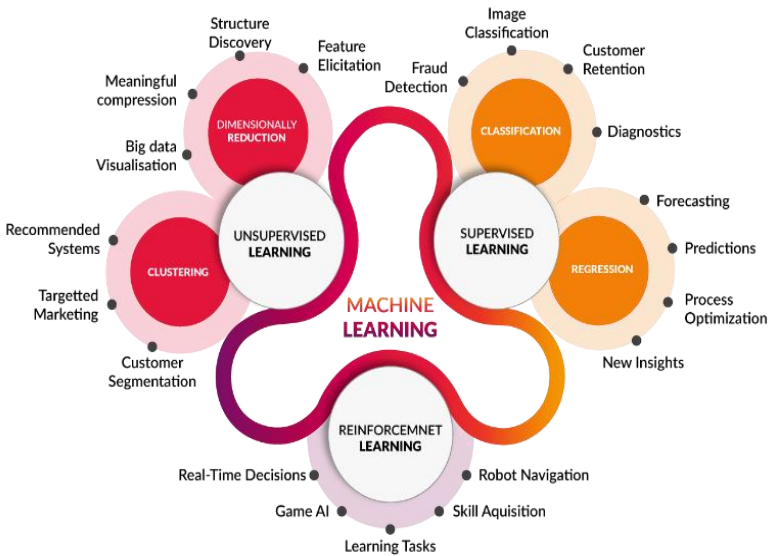
Gambar 1.1: Pembelajaran Mesin (*Machine Learning*)

Sumber:

<https://www.bohan.id/storage/images/upload/2023/admin/08-Aug/Machine-Learning.jpg>

Pembelajaran mesin (*machine learning*) adalah cabang dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) yang berfokus pada pengembangan algoritma dan model yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data dan membuat keputusan tanpa pemrograman eksplisit. Tujuannya adalah untuk membuat sistem yang dapat meningkatkan kinerjanya seiring waktu melalui pengalaman. Berikut adalah beberapa aspek penting dari pembelajaran mesin:

Metode Pembelajaran Mesin (*Machine Learning Methods*)



Gambar 1.2: Metode dalam Pembelajaran Mesin

Sumber: <https://lh6.googleusercontent.com>

Metode dalam pembelajaran mesin (*Machine Learning*) dapat dikategorikan berdasarkan berbagai kriteria, termasuk cara model dilatih dan jenis masalah yang dipecahkan. Berikut adalah metode utama dalam pembelajaran mesin, masing-masing dengan penjelasan singkat dan contoh aplikasinya:

1. Pembelajaran Terawasi (*Supervised Learning*)

Dalam pembelajaran terawasi, model dilatih dengan data berlabel, di mana *input* dan *output* diketahui. Tujuannya adalah membuat prediksi atau klasifikasi berdasarkan data baru.

a. Regresi:

- 1) Regresi Linier: Model yang memprediksi nilai kontinu berdasarkan hubungan linier antara fitur dan target. Contoh: Memprediksi harga rumah berdasarkan luas dan lokasi.
- 2) Regresi Polinomial: Memperluas regresi linier dengan menambahkan fitur polinomial untuk menangkap hubungan non-linier. Contoh: Memprediksi tren penjualan berdasarkan waktu dengan kurva yang tidak linier.

- a. *Convolutional Neural Networks (CNNs)*: Dirancang khusus untuk pemrosesan gambar dan video, dengan lapisan konvolusi yang efektif dalam mengekstrak fitur dari data visual. Contoh: Penggunaan dalam pengenalan wajah atau objek.
- b. *Recurrent Neural Networks (RNNs)*: Memproses data sekuensial dengan mempertahankan informasi dalam memori untuk menangani urutan dan ketergantungan waktu. Contoh: Model bahasa untuk prediksi teks atau terjemahan bahasa.
- c. *Transformers*: Model yang mengandalkan mekanisme perhatian (*attention mechanism*) untuk menangani urutan data secara paralel dan lebih efisien dibandingkan RNN. Contoh: Model bahasa besar seperti GPT-3 dan BERT.

Daftar Pustaka

Andrew Ng. "Machine Learning Yearning". 2018

Christopher M. Bishop. "Pattern Recognition and Machine Learning". Springer, 2006.

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, dan Aaron Courville. "Deep Learning". MIT Press, 2016.

Kevin P. Murphy. "Machine Learning: A Probabilistic Perspective". MIT Press, 2020.

Pedro Domingos. "The History of Machine Learning: A Comprehensive Overview". Springer, 2020.

Peter Flach, "Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data". Cambridge University Press, 2012

Stuart Russell and Peter Norvig. "Artificial Intelligence: A Modern Approach". Pearson, 2020 (Edisi ke-4)

Terrence J. Sejnowski. "The Deep Learning Revolution". MIT Press, 2018.

<https://www.bohan.id/storage/images/upload/2023/admin/08-Aug/Machine-Learning.jpg>

https://lh6.googleusercontent.com/OW79FobvNT7rnxW5Yzk377LF4WJkMVIyELJD670DK2RC6NkNVrlt1uIC4i4uv_j6Epi36Q4IglgeXVxAnwibqlqnJhoQTtGbV_E5PwxgxeCF5nCrh-S5WMr_Jw6gqpeGdYaZYpwsY-oz1r3iCsrYiw

PROFIL PENULIS



Siti Maesaroh, S.Kom., M.T.I.

Ketertarikan penulis terhadap ilmu komputer dimulai pada tahun 2010 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah Perguruan Tinggi Di bidang Sistem Informasi. Setelah lulus S1, 2 tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S2 di prodi Teknik Informatika Program Pasca Sarjana Universitas Raharja. Penulis memiliki kepakaran dibidang *Web Technology dan*

Data Science. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti di bidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kemenristek DIKTI. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini. Dengan tujuan mengembangkan solusi perangkat lunak inovatif yang memecahkan tantangan bisnis dengan menggunakan keterampilan pemrograman dan pengetahuan teknologi terkini. Terus meningkatkan kemampuan teknis dan kepemimpinan melalui pengalaman praktis dan pembelajaran berkelanjutan.

Email Penulis: mays41946@gmail.com.



BAB 2

TEORI PEMBELAJARAN

MESIN

Roy Mubarak, S.T., M.Kom.
Universitas Mercu Buana



Pendahuluan

Teori Pembelajaran Mesin (*Machine Learning Theory*) adalah cabang dari ilmu komputer dan statistik yang fokus pada pengembangan dan analisis algoritma yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data dan membuat prediksi atau keputusan berdasarkan data tersebut tanpa diprogram secara eksplisit untuk setiap tugas. Ada beberapa konsep kunci dalam teori pembelajaran mesin, yaitu:

1. Model Pembelajaran

Struktur atau algoritma yang digunakan untuk belajar dari data. Contoh model termasuk regresi linear, pohon keputusan, dan jaringan saraf.

2. Fungsi Kerugian (*Loss Function*)

Fungsi yang mengukur seberapa baik model memprediksi hasil yang benar. Tujuan pelatihan meminimalkan fungsi kerugian.

3. *Overfitting* dan *Underfitting*

a. *Overfitting*: Terjadi ketika model terlalu kompleks dan terlalu cocok dengan data pelatihan, sehingga kinerjanya buruk pada data baru.

b. *Underfitting*: Terjadi ketika model terlalu sederhana dan tidak dapat menangkap pola dalam data pelatihan, sehingga performanya buruk pada data pelatihan maupun data baru.

4. Generalisasi

Kemampuan model untuk memberikan prediksi yang akurat pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

5. Kapasitas Model

Kemampuan model untuk menangkap pola dalam data. Model dengan kapasitas tinggi dapat mempelajari data dengan lebih baik, tetapi berisiko *overfitting*.

6. Validasi Silang (*Cross-Validation*)

Teknik untuk mengevaluasi kinerja model dengan membaginya menjadi beberapa *subset* data dan menggunakan beberapa dari subset tersebut untuk pelatihan dan sisanya untuk pengujian.

7. Teori Bias-Varians

Menjelaskan *trade-off* antara bias (kesalahan yang disebabkan oleh asumsi model yang terlalu sederhana) dan varians (kesalahan yang disebabkan oleh sensitivitas model terhadap fluktuasi dalam data pelatihan).

panjang dalam data urutan. Memiliki unit-unit yang dapat mengingat informasi dalam jangka waktu yang lebih lama dan mengatur aliran informasi dengan menggunakan gerbang (*gates*).

- d. Jaringan Saraf Generatif (*Generative Adversarial Networks - GANs*) Digunakan untuk menghasilkan data baru yang mirip dengan data pelatihan, seperti gambar atau teks. Terdiri dari dua jaringan saraf yang saling bersaing: generator dan *discriminator*. Generator menghasilkan data palsu, sementara *discriminator* berusaha membedakan antara data nyata dan palsu.

3. Aplikasi Pembelajaran Mendalam

- a. Pengolahan Bahasa Alami (*NLP*)
Penerjemahan bahasa otomatis, analisis sentimen, chatbot, dan model bahasa seperti *GPT (Generative Pre-trained Transformer)*. Contoh: *Google Translate*, sistem *chatbot*, dan model seperti *OpenAI's GPT-4*.
- b. Visi Komputer
Pengenalan wajah, deteksi objek, segmentasi gambar, dan pengenalan teks dalam gambar. Contoh: Sistem keamanan pengenalan wajah, mobil otonom, dan aplikasi pengeditan foto otomatis.
- c. Kesehatan
Diagnosis medis otomatis, analisis citra medis, dan penemuan obat. Contoh: Sistem deteksi penyakit dari gambar *X-ray* atau *MRI*, alat bantu diagnosa berbasis *AI*.
- d. Rekomendasi dan Personalisasi
Sistem rekomendasi produk, personalisasi konten, dan iklan berbasis pengguna. Contoh: Algoritma rekomendasi *Netflix*, *Amazon*, dan *YouTube*.
- e. Game dan Hiburan
Permainan cerdas dan adaptif, generasi konten game, dan interaksi pengguna yang lebih baik. Contoh: *AlphaGo* untuk permainan *Go*, dan algoritma *AI* untuk *NPC (non-player characters)* dalam *game*.

Daftar Pustaka

- Andrew Ng. "Machine Learning Yearning". Coursera, 2018
- Aurélien Géron. "Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow". O'Reilly Media, 2019
- Charu C. Aggarwal. "Neural Networks and Deep Learning: A Textbook". Springer, 2018
- Christopher M. Bishop. "Pattern Recognition and Machine Learning". Springer, 2006
- Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, dan Robert Tibshirani . "Introduction to Statistical Learning: with Applications in R". Springer, 2013
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. "Deep Learning". MIT Press, 2016
- Kevin P. Murphy. "Machine Learning: A Probabilistic Perspective". MIT Press, 2012
- Trevor Hastie, Robert Tibshirani, dan Jerome Friedman. "The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction". Springer, 2009

PROFIL PENULIS



Roy Mubarak, S.T., M.Kom.

Penulis adalah seorang pendidik dengan pengalaman luas dalam mengajar dan melatih guru. Ia memiliki minat khusus dalam metodologi pembelajaran dan telah menerbitkan artikel dan buku tentang inovasi dalam pembelajaran. Diana juga memiliki keahlian dalam desain pembelajaran berbasis proyek dan implementasi teknologi dalam pembelajaran, Ketertarikan penulis terhadap ilmu komputer dimulai pada tahun 2015 silam.

Penulis memiliki kepakaran di bidang *Software Engineering*. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti di bidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kemenristek DIKTI. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini. Dengan tujuan mengembangkan solusi perangkat lunak inovatif yang memecahkan tantangan bisnis dengan menggunakan keterampilan pemrograman dan pengetahuan teknologi terkini. Terus meningkatkan kemampuan teknis dan kepemimpinan melalui pengalaman praktis dan pembelajaran berkelanjutan.

WA : 082818925852

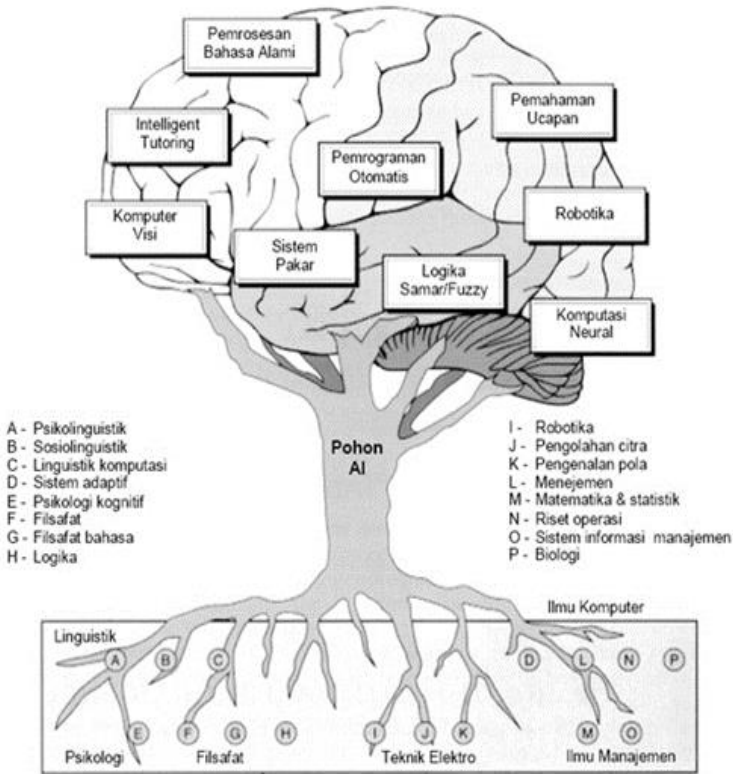
Email Penulis: roy.mubarak@mercubuana.ac.id.



BAB 3
METODOLOGI DAN
ALGORITMA
PEMBELAJARAN MESIN

Lukman Hakim, S.T., M.Kom.
Universitas Mercu Buana



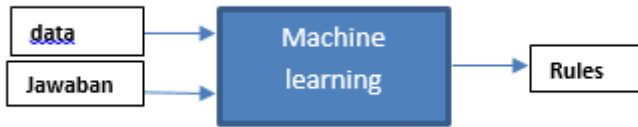


Gambar 3.1: Pohon Artificial Intelligence dan Aplikasi

Sumber: diolah penulis

Aplikasi kecerdasan dan teknologi berbasis kecerdasan buatan seperti aplikasi permainan atau *game*, deteksi wajah (*face Recognition*), deteksi mata (*eye recognition*), deteksi sidik jari (*finger Recognition*), deteksi suara (*voice recognition*).

Perkembangan kecerdasan buatan memacu perkembangan teknik pembelajaran mesin, yang digunakan untuk berbagai masalah yang dapat diselesaikan dengan teknik pembelajaran mesin seperti deteksi suara, deteksi wajah, deteksi gambar dan seterusnya. Perkembangan mesin pembelajaran muncul memberikan jawaban sesuai dengan pertanyaan. Dapat dilihat pada gambar 3.2. Paradigma pemrograman dan pembelajaran mesin.



Gambar 3.2 : Paradigma pemrograman dan pembelajaran mesin

Sumber: diolah penulis

Jenis –jenis pembelajaran mesin terbagi 3, yaitu :

1. *Supervised Learning*
2. *Unsupervised Learning*
3. *Reinforcement Learning*

Machine Learning (ML) adalah Ilmu yang mempelajari bagaimana program yang dapat menghasilkan pengetahuan baru dari beberapa pengetahuan yang sudah ada (*dataset*) diluar pengetahuan yang di "Program" secara langsung pada program (Dinata Rozzi Kesuma & Hasdyna Novia, 2020).

Supervised Learning (Pembelajaran Terawasi)

Berikut adalah beberapa definisi *supervised learning* menurut para ahli (Thoyyibah T, Fajar Kurniawan, n.d.):

1. Tom Mitchell

Program dikatakan melakukan pembelajaran dari pengalaman E terhadap suatu tugas T , dengan ukuran kinerja P , jika kinerjanya dalam tugas T , seperti diukur oleh P , meningkat seiring dengan pengalaman E .

2. Christopher Bishop

Pembelajaran supervisi adalah proses di mana model dipelajari dari sekumpulan contoh pelatihan yang berisi pasangan input dan output yang diinginkan, dan tujuan dari model adalah untuk memetakan input ke *output*.

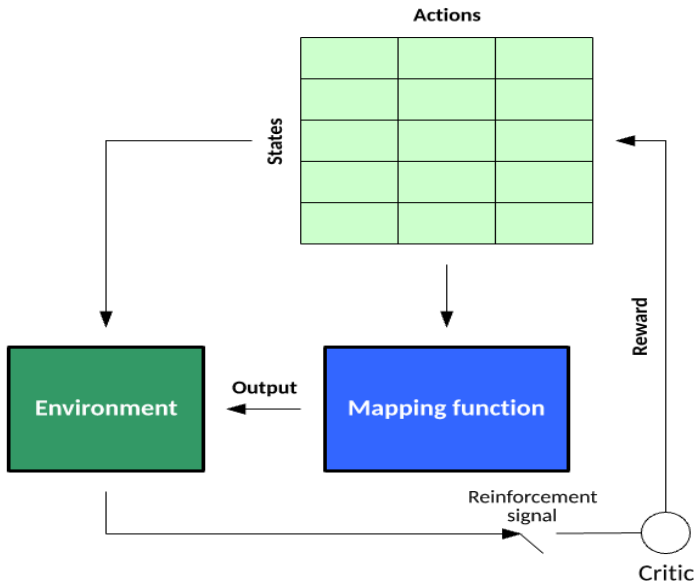
3. Haykin

Supervised Learning adalah paradigma *machine learning* yang digunakan untuk memperoleh keluaran berupa informasi terkait hubungan proses masukan-keluaran dari suatu sistem

RL memiliki 2 strategi utama. Pertama menentukan ruang dari tingkah laku dengan tujuan menentukan performa yang baik dalam lingkungan. *RL* menggunakan algoritma *genetika*. Kedua menggunakan *statistic* dan pemrograman dinamis untuk melengkapi pengambilan keputusan pada kondisi dunia nyata.

RL adalah model pembelajaran yang menarik, dengan kemampuan tidak hanya untuk mempelajari cara memetakan masukan (*input*) ke keluaran (*output*), tetapi juga untuk memetakan serangkaian masukan ke keluaran dengan ketergantungan (seperti dalam proses keputusan *Markov*). Pembelajaran penguatan terjadi dalam konteks status (*state*) dalam suatu lingkungan dan tindakan yang mungkin dilakukan pada status tertentu. Selama proses pembelajaran, algoritma secara acak menjelajahi pasangan status-tindakan di dalam suatu lingkungan (untuk membangun tabel pasangan status-tindakan), kemudian dalam praktiknya menggunakan informasi yang telah dipelajari untuk memanfaatkan hadiah dari pasangan status-tindakan tersebut guna memilih tindakan terbaik untuk status tertentu yang mengarah ke status tujuan tertentu.

Berikut *Reinforcement* model pada gambar 3.3. sebagai berikut:



Gambar 3.3: Model Reinforcement Learning

Sumber: diolah penulis

3. *Robotic*

Robot merupakan mesin berbasis komputer cerdas yang mampu melakukan berbagai pekerjaan kompleks secara otomatis, kemampuan *AI* yang di implementasi dalam bentuk Robot. Robot yang diharapkan bisa melakukan pekerjaan seperti manusia, hingga membantu dan menggantikan berbagai pekerjaan manusia secara konsisten dan akurat. Namun tantangannya saat ini robot belum mampu melakukan pekerjaan tertentu secara sempurna, oleh karena itu robot *AI* memerlukan banyak pengetahuan untuk bisa mencapai kemampuan dan bersifat seperti manusia. Penerapan *RL* pada robot agar robot bisa belajar dengan basis *trial and error* dalam belajar dan bertindak, agar robot bisa menemukan caranya sendiri dalam menyelesaikan masalah. Ini bisa berguna untuk robot bisa belajar dari mengamati kondisi sekitarnya, mengetahui pola dari objek penelitian, agar bisa berpikir, bertindak, dan berkelakuan seperti manusia. (Andreanus & Kurniawan, 2018).

Daftar Pustaka

- Andreanus, J., & Kurniawan, A. (2018). Sejarah, Teori Dasar dan Penerapan Reinforcement Learning: Sebuah Tinjauan Pustaka. *Jurnal Telematika*, 12(2), 113–118. <https://doi.org/10.61769/telematika.v12i2.193>
- Derajad Wijaya, H. (Universitas M. B. (2021). *Buku Modul :Pengantar Kecerdasan Buatan*. Mercu Buana.
- Dinata Rozzi Kesuma, & Hasdyna Novia. (2020). Machine Learning. In *Machine Learning* (pp. 1–23).
- IBM. (2024). *What is supervised learning?* IBM. <https://www.ibm.com/>
- Khoiril Umat, Y. N., Rusyda Nafsyi, D., Kusumaningsih, D., & Hakim, L. (2024). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Gubernur Daerah Khusus Jakarta Menggunakan Algoritma Naive Bayes Dan Regresi Logistik. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 9(2), 211–224. <https://doi.org/10.36341/rabit.v9i2.4778>
- Liu, Q., & Wu, Y. (2012). Encyclopedia of the Sciences of Learning. *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, April. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6>
- Santoso, P., Abijono, H., & Anggreini, N. L. (2021). Algoritma Supervised Learning Dan Unsupervised. *Jurnal Teknologi Terapan*, 4(2), 315–318.
- Thoyyibah T, Fajar Kurniawan, T. T. (n.d.). *Dasar-dasar Machine Learning pada google colabs* (Issue 112). CV. Eureka Media Aksara.

PROFIL PENULIS



Lukman Hakim, S.T., M.Kom,


Penulis lahir di Tangerang, Kab Tangerang, 27 Oktober 1977. Jenjang Pendidikan S1 Teknik Komputer ditempuh di Universitas Yarsi, Kota Jakarta lulus tahun 2001. Pendidikan S2 Ilmu Komputer Indonesia, lulus tahun 2004 di Universitas Bunda Mulia. Saat ini menjabat sebagai Kepala Laboratorium Fakultas Ilmu Komputer di Universitas Mercu Buana.

Penulis merupakan aktif sebagai reviewer, editor jurnal, penulis dan peneliti. Ketertarikan penulis pada bidang rekayasa perangkat lunak dan perangkat keras seperti sensor. Pengalaman mengajar di berbagai perguruan tinggi seperti Universitas Mercu Buana Jakarta, Universitas Bunda Mulia, Universitas Esa Unggul, Universitas Bina Nusantara, Kalbis.

WA : 081314410170

Email : lhakim2710@gmail.com atau

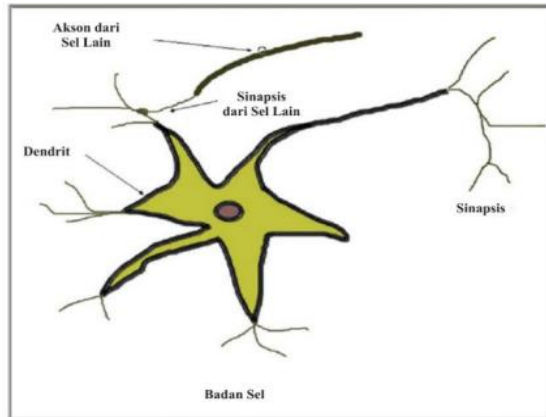
lukman_hakim@mercubuana.ac.id



BAB 4
JARINGAN SYARAF
TIRUAN DAN
PEMBELAJARAN
MENDALAM

Imam Yuniato, S.Kom., M.M., M.Kom.
Institut Bisnis Muhammadiyah Bekasi



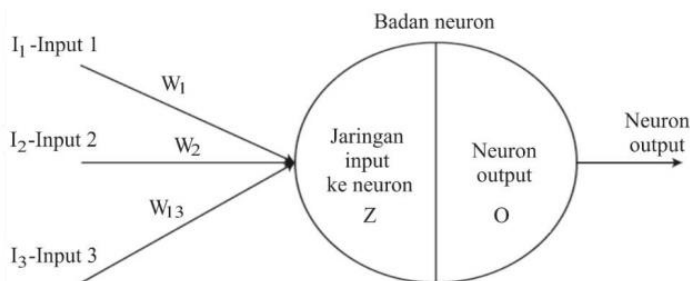


Gambar 4.1: Skema visualisasi Neuron pada Manusia
 Sumber : (Santoso, 2021)

1. Struktur dan Komponen

a. *Neuron* Biologis dan *Neuron* Buatan

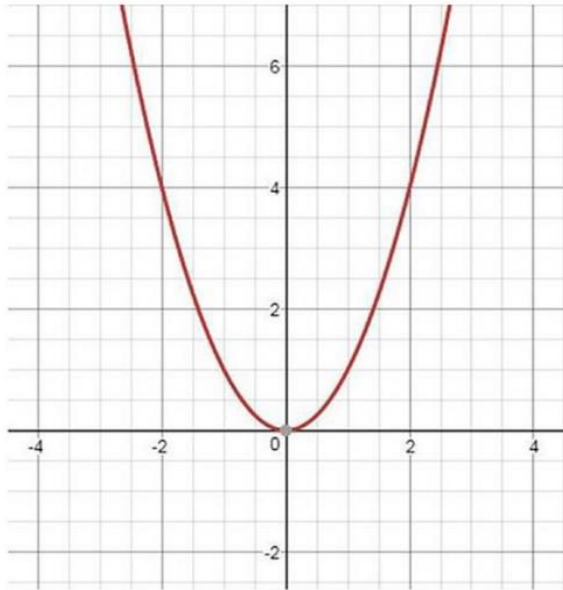
Neuron biologis, secara sederhana, merupakan kumpulan beberapa badan sel yang mengandung akson, nukleus serta sinapsis. Sinapsis mendapatkan impuls yang kemudian diolah oleh *body sel*. Setelah proses pemrosesan, *body sel* memberikan reaksi ke sinapsis melewati akson, yang menghubungkan *neuron* lainnya. *Neuron* buatan memiliki struktur yang sebanding dengan *neuron* biologis, termasuk badannya dan hubungannya dengan *neuron* yang berbeda (Gambar 4.2).



Gambar 4.2: Neuron Tunggal Buatan
 Sumber : (Santoso, 2021)

2. Proses Pelatihan dan Pengujian

Mari kita lihat fungsi $y(x) = x^2$ pada Gambar 4.5; tetapi, kita membuat seolah-olah, rumus fungsi tidak diketahui, dan juga fungsi diberikan kepada kita oleh *Value* yang tercantum di empat titik dalam Tabel 4.1.



Gambar 4.5: Grafik Fungsi

Sumber : (Santoso, 2021)

Tabel 4.1: Value Function pada empat titik.

X	F(X)
1	1
3	9
5	25
7	49

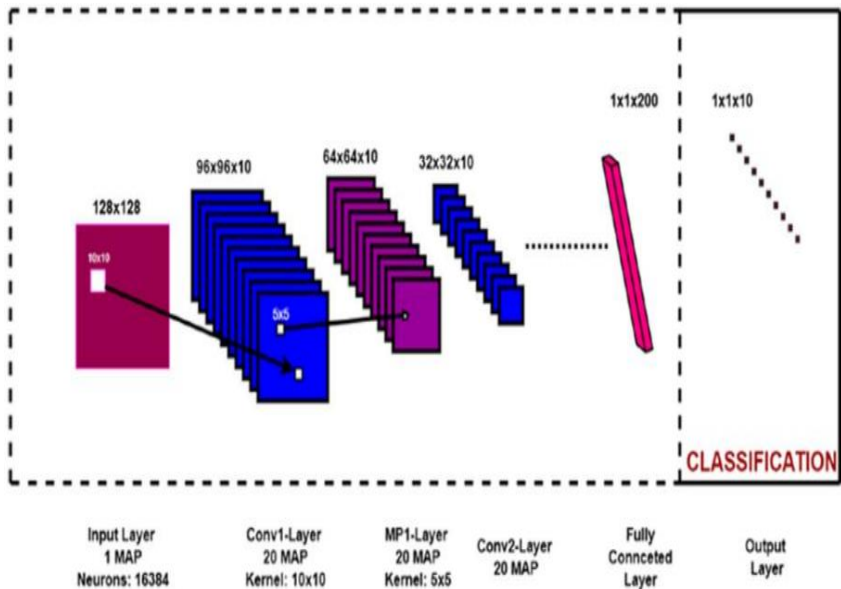
Sumber : (Santoso, 2021)

Untuk meramalkan nilai fungsi pada argumen (x) yang tidak dipakai selama *training*, subbab ini akan membangun dan melatih jaringan. Untuk mengetahui *value function* pada titik yang belum

Untuk menghasilkan probabilitas prediksi kelas, lapisan jaringan syaraf tiruan *feed-forward* yang sepenuhnya terhubung menggunakan fungsi aktivasi nonlinier. Di akhir jaringan, lapisan ini biasanya digunakan setelah lapisan konvolusi mengidentifikasi dan mengekstraksi semua fitur, dan lapisan pooling mengkonsolidasinya. Dalam situasi ini, lapisan tersembunyi dan lapisan output terhubung sepenuhnya.

2. Arsitektur CNN

CNN adalah arsitektur jaringan saraf dalam *feed-forward* yang mencakup beberapa lapisan konvolusi, diikuti oleh lapisan *pooling*, fungsi aktivasi, dan opsi normalisasi *batch*. Selain itu, *CNN* juga memiliki lapisan yang sepenuhnya terhubung. Selama proses pemrosesan gambar melalui jaringan, ukuran gambar biasanya mengecil, sebagian besar karena *pooling* maksimal. Lapisan terakhir dari jaringan menyajikan prediksi dalam bentuk probabilitas kelas.



Gambar 4.14: Arsitektur CNN untuk klasifikasi

Sumber : (Wira & Putra, 2020)

Daftar Pustaka

- Pospíchal, J., & Kvasnička, V. (2015). 70th anniversary of publication: Warren McCulloch & Walter Pitts - a logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 316, 1–10. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10783-7_1
- Raharjo, B. (2022). *Deep Learning Dengan Python* (M. Caroline Wibowo, Ed.).
- Santoso, J. T. (2021). *Kecerdasan Buatan & Jaringan Syaraf Buatan*.
- Suyanto; Kurniawan Nur Ramadhani; Satria Mandala. (2019). *Deep Learning. Modernisasi Machine Learning untuk Big Data* (Pertama).
- Wira, J., & Putra, G. (2020). *Pengenalan Konsep Pembelajaran Mesin dan Deep Learning*.

PROFIL PENULIS



Imam Yuniarto, M.M., M. Kom.

Ketertarikan penulis terhadap ilmu komputer dimulai pada tahun 1999 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Jayakarta Program Studi S1 Manajemen Informatika (sekarang Sistem Informasi) setelah sebelumnya berkeinginan untuk melanjutkan kuliah di Teknik Sipil setelah lulus dari STM Negeri 5 Jakarta, dan berhasil lulus pada tahun 2004. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Magister dan berhasil menyelesaikan studi S2 di prodi Magister Manajemen Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA Jakarta pada tahun 2015. Lalu menjadi Dosen Teknik Informatika di Sekolah Tinggi Teknologi Bandung. Empat tahun kemudian, penulis kembali menyelesaikan studi S2 di prodi Magister Ilmu Komputer Program Pascasarjana Budi Luhur. Dan pada tahun 2022 penulis kembali melanjutkan studinya di S3 Ilmu Komputer Institut Pertanian Bogor (IPB University) Departemen Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pasti Alam.

Penulis memiliki kepakaran di bidang Artificial Intelligence dan Data Science. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti di bidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kemenristek DIKTI. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini.

Email Penulis: imamyuniarto@gmail.com



BAB 5

PEMROSESAN BAHASA

ALAMI (NLP)

Siti Mutmainah, S.Kom., M.Kom.
Universitas Muhammadiyah Bima



Pemrosesan Bahasa Alami (NLP)

Natural Language Processing (NLP) merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang mempelajari interaksi antara komputer dan bahasa manusia. Tujuan utama *NLP* yaitu untuk memungkinkan komputer memahami, menafsirkan, dan memproses bahasa manusia secara efektif baik dalam bentuk teks maupun suara. Secara umum *NLP* dapat dikatakan sebagai upaya untuk membuat komputer “berpikir” dan “berkomunikasi” seperti manusia. *NLP* meliputi berbagai teknologi modern seperti teks understanding, language translation, dan *speech recognition* (Goldberg, 2017).

Awal mula *Natural Language Processing (NLP)* dimulai pada tahun 1950-an melalui penelitian awal mengenai machine translation. Kemudian berkembang dengan cepat pada tahun 1980-an dengan munculnya machine learning. Beberapa tahun terakhir deep learning merevolusi *NLP* hingga memungkinkan kemajuan yang signifikan dalam berbagai macam tugas (Manning & Schütze, 1999).

Pentingnya *Natural Language Processing (NLP)*

Aplikasi *Natural Language Processing (NLP)* mencakup berbagai bidang dan industri. Berikut pentingnya penerapan *NLP*. (Rantung & ST, 2023):

1. Peningkatan Efisiensi

Penggunaan *NLP* memungkinkan otomatisasi berbagai tugas yang sebelumnya dilakukan secara manual seperti analisis dokumen, *text classification*, dan *information extraction*.

2. Perbaikan Kualitas Layanan

NLP juga dapat digunakan untuk peningkatan kualitas layanan pelanggan melalui *chatbot* yang lebih cerdas dan personal.

3. Pengembangan Produk Baru

NLP memberikan kesempatan untuk pengembangan produk dan layanan yang inovatif seperti *smart devices*, aplikasi teks analisis, dan *writing aids*.

4. Analisis Data yang Lebih Dalam

NLP memungkinkan untuk menganalisis data teks dalam skala besar hingga menemukan tren dan mendapatkan *insight* yang berharga.

5. *Question Answering*

Question Answering merupakan pekerjaan yang bertujuan memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan dalam bahasa alami. Contoh Penerapannya yaitu: Pencarian *Google* seperti menjawab pertanyaan pengguna dengan menemukan informasi yang relevan dari *web*. *Chatbot* memberikan jawaban spesifik untuk pertanyaan pengguna.

6. *Dialog Systems*

Sistem dialog adalah Sistem yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan pengguna secara alami, mirip dengan percakapan antar manusia. Contoh Penerapannya yaitu: *Chatbot* Sistem percakapan yang dapat menjawab pertanyaan, memberikan rekomendasi, atau melakukan tugas tertentu. Asisten *virtual* yang dapat membantu pengguna dalam melakukan pekerjaan sehari-hari seperti mengatur jadwal atau memesan makanan.

Perangkat Lunak dan *Tools NLP*

Pengembangan aplikasi NLP bergantung pada berbagai tools dan library yang tersedia. Berikut adalah beberapa yang paling populer:

1. *NLTK (Natural Language Toolkit)*

Library Python yang menyediakan berbagai fungsi untuk pemrosesan teks, termasuk *tokenization*, *stemming*, *tagging*, dan *parsing*. *NLTK* sangat cocok untuk pembelajaran dan proyek-proyek kecil.

2. *SpaCy*

Library Python yang dirancang untuk efisiensi dan kecepatan. *spaCy* unggul untuk tugas-tugas *NLP* yang membutuhkan pemrosesan teks berskala besar, misalnya *entity recognition* dan analisis sentimen.

3. *TensorFlow dan PyTorch*

Framework deep learning sangat populer dan fleksibel. *Framework* dapat digunakan untuk membangun model *NLP* yang canggih, seperti model transformator untuk tugas-tugas seperti *machine translation* dan *question answering*.

4. *Hugging Face Transformers*

Library ini menyediakan akses mudah pada model-model *pre-trained* seperti *BERT*, *GPT*, dan lainnya. *Library* ini sangat populer karena mempermudah pengembangan aplikasi *NLP* dengan memanfaatkan kekuatan model-model yang sudah ada.

5. **Lainnya**

Stanford *NLP* yang menyediakan menyediakan berbagai fungsi *NLP* termasuk *parser*, *tagger*, dan *coreference resolution*. *AllenNLP* yang merupakan *library Python* yang dirancang untuk penelitian dan pengembangan model *NLP* yang kompleks.

Daftar Pustaka

- Coleman, J. S. (2005). *Introducing speech and language processing*. Cambridge university press.
- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *NAACL HLT 2019 - 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies - Proceedings of the Conference, 1*, 4171–4186.
- Goldberg, Y. (2017). *Neural network methods in natural language processing*. Morgan & Claypool Publishers.
- Jurafsky, D, Martin, J. H. (2021). Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition. *computational linguistics*.
- Manning, C., & Schütze, H. (1999). Lexical acquisition. *Foundations of statistical natural language processing*, 999, 296–305.
- Mihalcea, R., Liu, H., & Lieberman, H. (2006). *NLP (natural language processing) for NLP (natural language programming)*. 319–330.
- Nadkarni, P. M., Ohno-Machado, L., & Chapman, W. W. (2011). Natural language processing: An introduction. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(5), 544–551.
- O'Connor, J., & McDermott, I. (2013). *Principles of NLP: What it is, how it works*. Singing Dragon.
- Rantung, V. P., & ST, M. (2023). *TEKNIK-TEKNIK PEMROSESAN BAHASA ALAMI (NLP)*. Lakeisha.

PROFIL PENULIS



Siti Mutmainah, S.Kom., M.Kom.

Penulis menempuh pendidikan sarjana (S1) di jurusan Informatika tahun 2020 pada Universitas AMIKOM Yogyakarta. Setelah menyelesaikan gelar sarjana, penulis melanjutkan pendidikan di tingkat magister (S2) program studi Informatika pada Universitas Islam Indonesia dan lulus pada tahun 2023. Keahlian penulis terfokus pada bidang Data Sains seperti pengolahan data, analisis statistic dan pemodelan prediksi teknik machine learning dan deep learning menggunakan bahasa pemrograman Python. Saat ini, penulis berkarir sebagai seorang dosen pada Universitas Muhammadiyah Bima. Selain kegiatan mengajar di perguruan tinggi, penulis juga terlibat dalam kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Penulis, penulis berusaha untuk memberikan kontribusi positif kepada masyarakat melalui penelitian yang inovatif dan pengaplikasian teknologi informasi.

Email Penulis: siti.mutmainah9810@gmail.com



BAB 6

PENGOLAHAN CITRA

DAN VISI KOMPUTER

Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom.
Universitas Mercu Buana



Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, pemrosesan citra *digital* telah berkembang pesat berkat penerapan teknik pembelajaran mesin, terutama pembelajaran mendalam. Sementara pemrosesan citra tradisional berkonsentrasi pada manipulasi data untuk perbaikan, pemulihan, dan ekstraksi fitur, metode berbasis *ML* saat ini memungkinkan analisis yang lebih kompleks, seperti pengenalan citra, deteksi objek, dan segmentasi. Algoritma yang paling umum digunakan dalam bidang ini adalah Jaringan Syaraf Tiruan Konvolusional (*CNN*), yang sangat efektif dalam aplikasi seperti pencitraan medis, sistem penglihatan untuk kendaraan otonom, dan pengawasan secara langsung. Selain itu, Jaringan Adversarial Generatif (*GAN*) juga dimanfaatkan untuk sintesis citra dan tugas resolusi tinggi, mendorong kemajuan di bidang pembuatan citra sintetis. Meskipun telah terjadi banyak kemajuan, tantangan seperti kebutuhan untuk sumber daya komputasi yang besar, masalah privasi data, dan kerentanan terhadap serangan adversarial masih tetap ada.

Bidang pemrosesan gambar telah menjadi fokus penelitian dan pengembangan yang intensif selama beberapa dekade terakhir. Area yang luas ini mencakup berbagai topik, termasuk pemrosesan dan analisis gambar/video, komunikasi serta penginderaan gambar/video, pemodelan dan representasi gambar/video, pencitraan komputasional dan elektronik, forensik serta keamanan informasi, pencitraan 3D, pencitraan medis, serta penerapan pembelajaran mesin pada topik-topik tersebut (Dufaux, 2021).

Pengantar Pengolahan Citra dan Visi Komputer

Citra *digital* dapat dianggap sebagai representasi data diskrit yang memiliki informasi spasial (tata letak) dan intensitas (warna). (Chris Solomon & Toby Breckon, 2011).

Citra adalah jenis informasi yang dibutuhkan manusia, selain teks, suara, dan video. Informasi ini penting tidak hanya untuk komunikasi antara manusia, tetapi juga antara manusia dan mesin. Citra yang ada dapat ditafsirkan secara berbeda oleh setiap individu yang menunjukkan bahwa nilai informasi dalam sebuah citra bersifat subjektif dan tergantung pada kebutuhan setiap orang.

citra satelit. Algoritma lainnya adalah Random Forest untuk klasifikasi dan analisis perubahan dalam citra satelit (Santoso & Hidayatullah, 2024).

5. Peningkatan dan Restorasi Citra dengan Histogram Equalization

Untuk meningkatkan kontras dengan meratakan distribusi intensitas. Algoritma lainnya adalah Wavelet Transform untuk mengurangi noise dan pemulihan citra dengan memproses gambar di domain frekuensi.

Dalam setiap aplikasi, pemilihan algoritma disesuaikan dengan kebutuhan spesifik dari tugas yang ada, seperti akurasi, kecepatan, dan jenis data yang diproses. Jurnal ilmiah sering membahas keunggulan dan kelemahan masing-masing algoritma serta penerapannya untuk menyelesaikan berbagai tantangan dalam pengolahan citra dan visi komputer.

Tantangan dan Masa Depan Pengolahan Citra dan Visi Komputer

1. Skalabilitas dan Efisiensi Komputasi

Beberapa aplikasi pengolahan citra, terutama di domain seperti pengawasan, pemantauan medis, atau citra satelit, memerlukan komputasi dalam skala besar. Tantangannya adalah mengembangkan algoritma yang tidak hanya akurat tetapi juga efisien secara komputasi.

Dalam "*Deep Learning*" (Ian Goodfellow et al., 2016) masalah skalabilitas dibahas sebagai kendala teknis untuk aplikasi real-time dan data besar, terutama dalam visi komputer.

2. Kesulitan dalam Generalisasi

Algoritma yang dilatih pada satu dataset mungkin tidak berfungsi dengan baik pada dataset lain karena perbedaan konteks, lingkungan, atau distribusi data. Hal ini dikenal sebagai masalah generalisasi. (Krizhevsky et al., 2017).

3. Keamanan dan Privasi

Teknologi pengenalan wajah dan visi komputer menimbulkan kekhawatiran privasi dan etika, terutama dalam hal pengawasan massal atau penggunaan tanpa izin. (Carla, n.d.), (Razaq, 2023).

Daftar Pustaka

- Adam Insani, D., & Santoso, H. (2024). IMAGE CLASSIFICATION OF HOUSEHOLD BENEFICIARIES OF DIRECT CASH ASSISTANCE USING EFFICIENT NET IN DKI JAKARTA PROVINCE. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 5(4), 665–671. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2024.5.4.2121>
- Adi Pamungkas. (2024, July 26). *Pengolahan Citra Digital*. <https://Pemrogramanmatlab.Com/>.
- Ahmad Nanda Yuma Rafi, & Mohamad Yusuf. (2023). Improving Vehicle Detection in Challenging Datasets: YOLOv5s and Frozen Layers Analysis. *International Journal of Informatics and Computation (IJICOM)*, 5(2).
- Ahmad Nanda Yuma Rafi, & Mohamad Yusuf. (2024). Line Crossing Detector System for Real-Time Over-Taking Vehicle Detection. *International Journal of Informatics and Computation (IJICOM)*, 6(1), 1–1.
- Carla. (n.d.). *Etika Teknologi Pengenalan Wajah Menggunakan AI*. <https://Widya.Ai/>.
- Chris Solomon, & Toby Breckon. (2011). *Fundamentals of Digital Image Processing A Practical Approach with Examples in Matlab* (1st ed.). Wiley Blackwell.
- Dufaux, F. (2021). Grand Challenges in Image Processing. *Frontiers in Signal Processing*, 1. <https://doi.org/10.3389/frsip.2021.675547>
- Eminenture. (2019, June 7). *5 Common Issues With Image Processing*. <https://www.Eminenture.Com/>.
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, & Aaron Courville. (2016). *Deep Learning*.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2017). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Communications of the ACM*, 60(6), 84–90. <https://doi.org/10.1145/3065386>

- Razaq, M. L. (2023). Penggunaan Teknologi Pengenalan Wajah Dalam Keamanan Publik. *JERUMI: Journal of Education Religion Humanities and Multidisciplinary*, 1(2), 482–486. <https://doi.org/10.57235/jerumi.v1i2.1403>
- Santoso, H., Hanif, I., & Magdalena, H. (2024). A Hybrid Model for Dry Waste Classification using Transfer Learning and Dimensionality Reduction. *JOIV: Int. J. Inform. Visualization*, 8(2), 623–634. www.joiv.org/index.php/joiv
- Santoso, H., Harjoko, A., & Putra, A. E. (2017). Efficient K-Nearest Neighbor Searches for Multiple-Face Recognition in the Classroom based on Three Levels DWT-PCA. In *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications* (Vol. 8, Issue 11). www.ijacsa.thesai.org
- Santoso, H., & Hidayatullah, S. (2024). Random Forest-Based Assessment of Mangrove Degradation Utilizing NDVI Feature Extraction in Spatio-Temporal Analysis. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 13(1). <https://doi.org/10.23887/janapati.v13i1.71173>


PROFIL PENULIS



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom,

Lahir di Jakarta, 25 Juni 1977. Pendidikan S3 didapatkan dari Universitas Gadjah Mada program Doktor Ilmu Komputer. Pendidikan S2 didapatkan dari Universitas Budi Luhur Jakarta, Magister Ilmu Komputer. Pendidikan S1 dengan jurusan, Sistem informasi didapatkan dari Universitas Budi Luhur Jakarta. Penulis memiliki keahlian yang mendalam dalam banyak bidang seperti Pengolahan Citra, Computer Vision, Pattern Recognition, Data Science, dan IoT System. Sebagai bagian dari upaya membangun karir sebagai dosen profesional, penulis aktif terlibat dalam riset di bidang spesialisasinya. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh lembaga perguruan tinggi tempat penulis mengajar. Selain itu, penulis juga rajin menulis buku dengan tujuan memberikan kontribusi positif bagi kemajuan bangsa dan negara tercinta.

Email Penulis: hadi.santoso@mercubuana.ac.id



BAB 7
PEMODELAN DAN
EVALUASI
PEMBELAJARAN MESIN

Wiranti Sri Utami, S.Kom., M.T.I.
Universitas Cendekia Abditama



Pengenalan Pembelajaran Mesin

Pembelajaran mesin merupakan suatu hal yang perlu dipelajari dalam hal kehidupan sehari-hari, termasuk dalam dunia pendidikan untuk melakukan penelitian terkait permasalahan bisnis. Model pada pembelajaran mesin menjadi hal yang sangat penting untuk melakukan peramalan terhadap beberapa variabel yang dapat memberikan nilai yang akurat pada suatu lembaga organisasi. Pemodelan tidak dapat terlihat secara umum namun perlu adanya dilakukan generalisasi yang lebih optimal untuk memberikan pertimbangan terkait data dengan melatih beberapa data yang ada dengan bantuan cara kerja dari *machine learning*. (Mutuvi, 2023).

Evaluasi Pembelajaran Mesin

Pembelajaran mesin dapat dipelajari dengan mengidentifikasi beberapa permasalahan yang ada dengan memasukkan beberapa komponen dari integral pada masing-masing projek dari ilmu data merupakan suatu evaluasi kinerja dari model pembelajaran mesin. Tujuan dari evaluasi model yaitu untuk mengetahui bagaimana tingkat keakuratan dari suatu model yang dapat diterapkan pada data masa depan yang tidak dapat terlihat maupun berada di luar sampel. (Mutuvi, 2023).

Menurut Mutuvi pada tahun 2023. Terdapat dua kategori metode untuk melakukan evaluasi terhadap performa model yaitu pertama *holdout* dan kedua *cross-validation*. Berdasarkan kedua metode tersebut dapat digunakan sebagai suatu set *test* yaitu data yang tidak dapat terlihat oleh suatu model. Tidak diperkenankan mempergunakan data yang akan digunakan untuk mengembangkan model sebagai bahan evaluasi. Hal ini disebabkan adanya fakta bahwa model yang akan dibangun hanya mengingat seluruh data set yang ada berdasarkan instruksi yang akan dibuat, sehingga dapat memprediksi label dengan tepat pada setiap titik instruksi. Hal tersebut disebut dengan istilah *overfitting* (Mutuvi, 2023).

Kategori untuk melakukan performa model terdiri dari dua kategori yaitu sebagai berikut (Mutuvi, 2023):

1. *Holdout*

Tujuan dari evaluasi *holdout* adalah untuk melakukan pengujian terhadap model pada berbagai jenis data selain dari data yang akan

a. *Accuracy*

Accuracy memiliki definisi yaitu rasio dari kejadian data yang akan diprediksi secara benar terhadap jumlah dari total kejadian. *Accuracy* memiliki kelebihan yaitu dapat dilakukan secara sederhana dan mudah ditafsirkan dan memiliki kekurangan yaitu tidak dapat mempertimbangkan distribusi data yang mempunyai tingkat kesalahan dan memungkinkan hilangnya kelas yang tidak seimbang dari suatu kumpulan data.

b. *Precision*

Definisi dari *precision* adalah rasio suatu kasus positif yang diprediksi secara benar terhadap suatu jumlah total dari kasus positif yang dilakukan prediksi. Kelebihan dari *precision* yaitu berguna untuk mengukur tingkat kemampuan suatu model untuk dilakukan tahap identifikasi berdasarkan beberapa hal yang bersifat positif dari data sebenarnya dan *precision* memiliki kekurangan yaitu data yang digunakan dapat dikatakan sensitif terhadap ketidakseimbangan suatu kelas yang digunakan dan lebih baik dari model yang mampu melakukan prediksi kelas secara umum.

c. *Recall*

Recall memiliki definisi yaitu rasio kasus positif yang akan diprediksi secara benar terhadap sejumlah total kasus positif secara aktual. Kelebihan dari *recall* adalah berguna untuk mengukur tingkat kemampuan model dalam menangkap seluruh isi kejadian secara positif dari data yang relevan. Kekurangan dari *recall* adalah data yang dimiliki bersifat sensitif terhadap suatu kelas ketidakseimbangan dan model ini lebih baik memprediksi semua kejadian secara positif.

Evaluasi Klasifikasi Pembelajaran Mesin

Pada tahapan evaluasi yang paling sederhana untuk dapat melakukan klasifikasi adalah akurasi, hal ini merupakan suatu fraksi dengan poin yang dapat dilakukan klasifikasi secara benar. Akurasi dapat dihitung menggunakan sejumlah data positif benar dan data negatif yang benar dengan membagi beberapa poin data dan memiliki tingkat kesalahan sebanyak 1-Akurasi atau sejumlah nilai positif yang salah

dan negatif yang salah dan akan dibagi dengan semua poin data. Untuk menerapkan akurasi, cara yang terbaik adalah dengan menyimpan nilai prediksi dengan setiap nilai vektor uji x_t . sehingga data yang diperoleh adalah total vektor T untuk dilakukan pengujian dan pengguna dapat memperoleh nilai vektor berdimensi T dengan semua nilai prediksi yang ada, selanjutnya akan dilakukan nilai perbandingan dengan kebenaran suatu data. Pengguna dapat menyimpan nilai probabilitas yang akan muncul untuk dilakukan perhitungan terhadap metrik yang lain, namun diperlukan memori yang cukup banyak apabila memiliki banyak kelas (James Le, 2019).

Pembelajaran Mesin Untuk Menyelesaikan Permasalahan

Pembelajaran mesin memiliki tujuan untuk meminimalisir tingkat kesalahan dengan menentukan tingkat kinerja dari suatu model yang disebut dengan *learning machine* melalui pengukuran menggunakan *squared error*. Pada saat melakukan pembelajaran mesin diperlukan adanya fungsi dari utilitas yang dapat mengurangi tingkat *squared error*. Pada dasarnya pengguna dapat melakukan pengoptimalan suatu data dengan melakukan minimum suatu data hingga maksimum suatu fungsi yang akan dipergunakan tolak ukur dari fungsi utilitas sebagai bentuk kinerja dari pembelajaran sistem (Putra, J. W.G., 2020). Pembelajaran mesin dilakukan pengimplementasian menggunakan model untuk menyelesaikan suatu permasalahan data dan dibutuhkan pemahaman dalam mengelola data menggunakan beberapa metrik regresi dalam melakukan evaluasi model pada pembelajaran mesin.

Daftar Pustaka

- Geeksforgeeks.org. (2024, 07 29). *Regression Metrics*. Retrieved from [www.geeksforgeeks.org: https://www.geeksforgeeks.org/regression-metrics/](https://www.geeksforgeeks.org/regression-metrics/).
- James Le. (2019, 01 06). *Machine Learning Classifier: Basics And Evaluation*. Retrieved from [www.jameskle.com: https://jameskle.com/writes/ml-basics-and-evaluation](https://jameskle.com/writes/ml-basics-and-evaluation).
- Kutlu, Fatma Nur. (2024, 01 11). *Model Evaluation Techniques in Machine Learning*. Retrieved from [www.medium.com: https://medium.com/@fatmanurkutlu1/model-evaluation-techniques-in-machine-learning-8cd88deb8655](https://medium.com/@fatmanurkutlu1/model-evaluation-techniques-in-machine-learning-8cd88deb8655).
- Mudadla, Sujatha. (2023, 12 13). *NLP Model Metrics*. Retrieved from [www.medium.com: https://medium.com/@sujathamudadla1213/nlp-model-metrics-b3fa32373269](https://medium.com/@sujathamudadla1213/nlp-model-metrics-b3fa32373269).
- Mutuvi, Steve. (2023, 07 24). *Introduction to Machine Learning Model Evaluation*. Retrieved from [www.comet.com: https://www.comet.com/site/blog/introduction-to-machine-learning-model-evaluation/](https://www.comet.com/site/blog/introduction-to-machine-learning-model-evaluation/).
- Putra, J. W.G., 2020. *Pengenalan Konsep Pembelajaran Mesin dan Deep Learning*. Edisi 1.4.

PROFIL PENULIS



Wiranti Sri Utami, S.Kom., M.T.I.

Ketertarikan penulis pada dunia komputer berawal pada tahun 2005 saat penulis memasuki sekolah menengah atas pada SMAN 6 Kota Tangerang pada jurusan IPA dan pada tahun 2008 penulis melanjutkan program studi Professional IT pada CEP-CCIT FTU jurusan Software Engineering dan menyelesaikan program studi tahun 2010, kemudian pada tahun 2016 penulis telah berhasil menyelesaikan pendidikan S1 pada

STMIK Raharja program studi Teknik Informatika dan melanjutkan pendidikan S2 Magister Teknik Informatika pada Universitas Raharja dengan konsentrasi Business Intelligence. Saat ini penulis mengampu mata kuliah Algoritma dan Pemrograman, Pemrograman Multimedia, Rekayasa Perangkat Lunak, Mobile Computing, Sistem Berbasis Pengetahuan dan penulis memiliki kepakaran dalam bidang teknologi pemrograman, Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) dan kecerdasan buatan. Demi terwujudnya karir penulis sebagai Dosen saat ini penulis aktif menulis artikel yang dipublish pada jurnal nasional dan juga menulis buku, sehingga ilmu yang penulis memiliki dapat bermanfaat bagi masyarakat sesuai dengan bidang kepakaran dari penulis.

Email Penulis : whiranty68@gmail.com




BAB 8

PENGOPTIMALAN

MODEL

PEMBELAJARAN MESIN

Agung Yuliyanto Nugroho, S.Kom., M.Kom., M.Par.
Universitas Cendekia Mitra Indonesia



Definisi Pengoptimalan Model

Pengoptimalan model pembelajaran mesin adalah bagian penting dalam memahami bagaimana cara meningkatkan performa model dalam *machine learning* (pembelajaran mesin). Pengoptimalan model melibatkan teknik dan strategi untuk memilih dan menyetel parameter model agar mencapai hasil terbaik. (Friedman, J. H. (2001). Greedy function approximation: *A gradient boosting machine*. *The Annals of Statistics*, 29(5), 1189-1232. <https://doi.org/10.1214/aos/1013203451>).

Optimasi dalam pembelajaran mesin adalah proses mencari parameter model yang terbaik untuk meminimalkan atau memaksimalkan fungsi objektif, biasanya fungsi kerugian atau cost function. Tujuannya adalah untuk menemukan konfigurasi parameter yang menghasilkan performa terbaik pada data yang digunakan.

Fungsi objektif adalah metrik yang ingin Anda optimalkan. Dalam konteks pembelajaran mesin, ini sering berupa fungsi kerugian yang mengukur seberapa baik model memprediksi hasil yang benar. Contoh fungsi kerugian termasuk *Mean Squared Error (MSE)* untuk regresi atau *Cross-Entropy Loss* untuk klasifikasi.

Metode Optimasi Umum

Metode optimasi umum dalam pembelajaran mesin adalah teknik yang digunakan untuk mengoptimalkan model dengan tujuan meminimalkan atau memaksimalkan fungsi objektif, biasanya berupa fungsi kerugian. Berikut adalah beberapa metode optimasi umum yang sering digunakan dalam pelatihan model pembelajaran mesin.

1. *Gradient Descent (GD)*

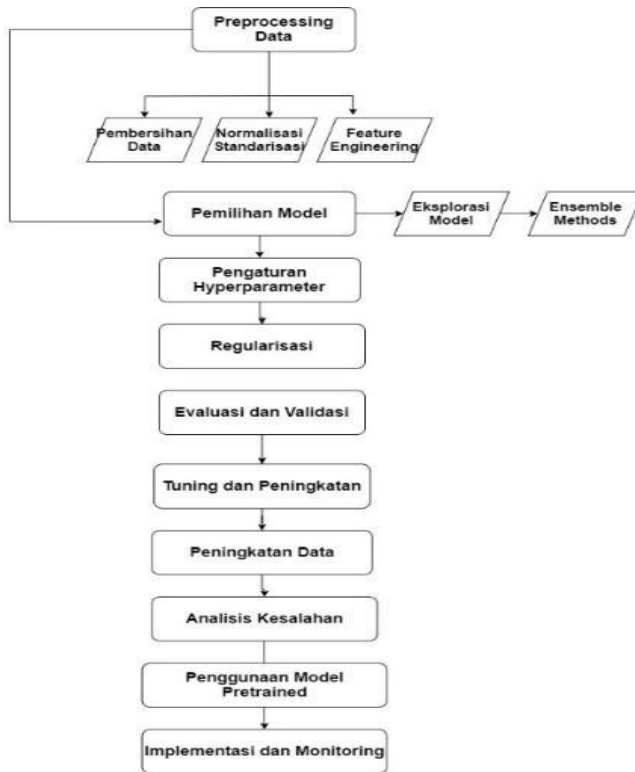
Gradient Descent adalah metode dasar dalam optimasi yang digunakan untuk memperbarui parameter model dengan menghitung gradien dari fungsi kerugian. Prosesnya melibatkan:

a. *Batch Gradient Descent*:

Menggunakan seluruh dataset untuk menghitung gradien dan memperbarui parameter model. Ini bisa sangat lambat untuk dataset besar karena memerlukan pemrosesan data lengkap dalam setiap iterasi.

Kasus Penggunaan dan Praktik

Mengaplikasikan teknik pengoptimalan pada berbagai jenis model, seperti regresi linear, pohon keputusan, atau jaringan saraf, dengan penyesuaian dan eksperimen. Praktik terbaik melibatkan eksperimen dengan berbagai teknik optimasi, penyetelan hyperparameter, dan regularisasi untuk menemukan konfigurasi yang terbaik.



Gambar 8.1: Pengoptimalan Model Pembelajaran Mesin

Sumber : Penulis 2024

Mengoptimalkan model pembelajaran mesin adalah langkah penting dalam meningkatkan kinerja model. Berikut adalah beberapa langkah dan teknik umum yang bisa digunakan untuk mengoptimalkan model pembelajaran mesin:

1. *Preprocessing Data*

- a. Pembersihan Data: Hapus data yang tidak relevan, perbaiki kesalahan, dan tangani nilai yang hilang.

- b. *Early Stopping*: Hentikan pelatihan ketika model tidak mendapat peningkatan data validasi untuk mencegah *overfitting*.

7. Peningkatan Data

- a. *Augmentasi Data*: Untuk masalah seperti pengenalan gambar, tambahkan variasi pada data untuk memperluas *dataset* dan meningkatkan generalisasi.
- b. *Penambahan Data*: Kumpulkan lebih banyak data jika memungkinkan untuk melatih model dengan *dataset* yang lebih besar dan lebih representatif.

8. Analisis Kesalahan

- a. *Error Analysis*: Analisis kesalahan model untuk memahami pola kesalahan dan mencari cara untuk memperbaikinya.
- b. *Misclassification Analysis*: Identifikasi jenis data yang sering salah diklasifikasikan dan perbaiki masalah tersebut.

9. Penggunaan *Model Pretrained*

Transfer Learning: Gunakan model yang telah dilatih pada *dataset* besar dan sesuaikan dengan data spesifik.

10. Implementasi dan Monitoring

- a. *Implementasi di Produksi*: Pastikan model dapat diimplementasikan dan berfungsi dengan baik dalam lingkungan produksi.
- b. *Monitoring*: Pantau kinerja model secara terus-menerus dan lakukan pembaruan jika diperlukan.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, dapat meningkatkan kinerja model pembelajaran mesin Anda dan mencapai hasil yang lebih baik dalam berbagai tugas pembelajaran mesin.

Daftar Pustaka

- Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer
- Domingos, P. (2012). *A few useful things to know about machine learning*. *Communications of the ACM*, 55(10), 78-87. <https://doi.org/10.1145/2347736.2347755>
- Géron, A. (2019). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems*.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction*. Springer.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). *ImageNet classification with deep convolutional neural networks*. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, 25, 1097-1105.
- Murphy, K. P. (2012). *Machine learning: A probabilistic perspective*. MIT Press.
- Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., et al. (2016). *Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search*. *Nature*, 529(7587), 484-489. <https://doi.org/10.1038/nature16961>

PROFIL PENULIS



Agung Yuliyanto Nugroho, S.Kom., M.Kom., M.Par.

Ketertarikan penulis terhadap ilmu komputer dimulai pada tahun 2012 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 1 Godean Sleman dengan memilih Jurusan Multimedia pada saat itu (MM) dan berhasil lulus pada tahun 2015. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 di prodi Teknik Informatika Universitas Teknologi Yogyakarta pada tahun 2018. Dua tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S2 di prodi Teknik Informatika Program Pasca Sarjana Universitas Amikom Yogyakarta dan juga prodi Magister Pariwisata di Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarukmo Yogyakarta.


Penulis memiliki kepakaran dibidang Web Technology, Data Science dan Kepariwisataaan. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti di bidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kemenristek DIKTI. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini. Atas dedikasi dan kerja keras dalam membuat suatu karya, Republik Indonesia Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia sudah mencatat ada kurang lebih 20 karya yang sudah tercatat di surat pencatatan ciptaan sebagai salah satu kontribusi dalam melindungi hak kekayaan intelektual.

Email Penulis: agungit@stipram.ac.id / agungboiler11@gmail.com



BAB 9
**DATA DAN PRA-
PEMROSESAN DALAM
PEMBELAJARAN MESIN**

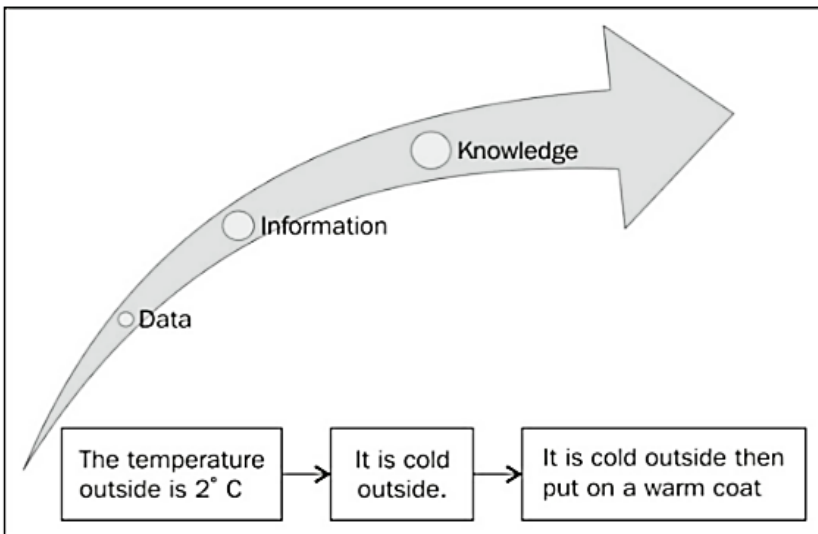
Mgr inz. Khairunnas, S.Kom.
Universitas Muhammadiyah Bima



Data, Informasi dan *Knowledge*

Data, sebagai bentuk jamak dari datum, selalu diperlakukan sebagai kata jamak. Data dapat ditemukan dalam berbagai situasi di seluruh dunia, baik yang tersusun rapi maupun yang tidak terstruktur, dalam bentuk kontinu maupun diskrit. Catatan cuaca, log pasar saham, album foto, daftar putar musik, dan akun media sosial seperti Twitter merupakan beberapa contoh sumber data. Data sering dianggap sebagai bahan mentah utama untuk berbagai aktivitas manusia. Berdasarkan definisi dari Oxford English Dictionary, data merujuk pada fakta atau hal-hal yang diketahui yang digunakan sebagai dasar untuk membuat kesimpulan atau perhitungan (Cuesta, 2013).

Data adalah kumpulan fakta-fakta. Misalnya, transaksi keuangan, usia, suhu, atau jumlah langkah dari rumah ke kantor, itu semua hanya angka. Informasi muncul saat kita mengolah angka-angka tersebut, menemukan makna, dan melihat nilai di dalamnya. Dari sini, informasi bisa membantu kita membuat keputusan yang lebih tepat. Kita baru bisa menyebutnya pengetahuan (*Knowledge*) ketika data dan informasi diubah menjadi aturan yang memandu kita dalam mengambil keputusan. Contoh bagaimana data diubah menjadi pengetahuan bisa dilihat di gambar berikut:



Gambar 9.1: Perbedaan Data, Informasi dan *knowledge*

Sumber : (Cuesta, 2013)

aplikasi pembelajaran mesin. (Raschka & Mirjalili, 2019). Sebelum algoritma pembelajaran mesin dapat diterapkan, data harus disesuaikan dengan cara tertentu untuk mendapatkan format data yang siap untuk digunakan. Proses mengubah data ke format yang tepat dikenal sebagai pra pemrosesan data. Setiap *dataset* memerlukan serangkaian langkah pra pemrosesan untuk memastikan data dapat diolah algoritma pembelajaran mesin (Sullivan, 2019).

Langkah-langkah utama dalam pra pemrosesan data mencakup (Sullivan, 2019):

1. Mengakses dataset
2. Mengimpor pustaka yang diperlukan
3. Memuat dataset
4. Mengatasi nilai yang hilang
5. Mengelola data yang bersifat kategorikal
6. Melakukan normalisasi atau penskalaan pada data

1. Mengakses *Dataset*

Dataset yang digunakan dapat diakses melalui barcode berikut:



Gambar 9.3: Barcode untuk Akses Dataset

Sumber : (Sullivan, 2019)

Setelah mengunduh file “*rar*”, pindahkan folder “*Datasets*” ke drive D. Pada bab ini, *dataset* yang digunakan untuk pra pemrosesan bernama “*patients.csv*”. Anda bisa membuka file *patients.csv* yang ada di *folder Datasets* menggunakan *Microsoft Excel*, dan tampilannya akan terlihat seperti ini:

dijalankan, jika nilai kolom Jenis Kelamin diperiksa, angka satu dan nol akan terlihat sebagai pengganti *Male* dan *Female*.

6. Melakukan Normalisasi atau Penskalaan pada Data

Langkah pra pemrosesan terakhir yang perlu dilakukan sebelum data dapat dimasukkan ke dalam algoritma pembelajaran mesin adalah penskalaan fitur. Penskalaan fitur dianggap penting karena terdapat perbedaan besar antara nilai-nilai fitur yang berbeda dalam beberapa *dataset*.

Sebagai contoh, jika jumlah sel darah merah dari dataset pasien *patients.csv* ditambahkan, kolom tersebut akan menunjukkan nilai dalam ratusan ribu, sedangkan kolom Umur dapat memiliki nilai yang jauh lebih kecil. Banyak model pembelajaran mesin menggunakan jarak Euclidean untuk mengukur jarak antara titik data. Jika fitur tidak di penskalaan, algoritma ini dapat mengalami bias terhadap fitur yang memiliki nilai besar.

Daftar Pustaka

- Boschetti, A., & Massaron, L. (2016). *Python Data Science Essentials - Second Edition*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Cuesta, H. (2013). *Practical Data Analysis*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Liu, Y. (. (2017). *Python Machine Learning By Example*. Birmingham : Packt Publishing Ltd.
- Odzemir, S. (2016). *Principles of Data Science*. Birmingham : Packt Publishing Ltd.
- Pandas. (2024). *Pandas Documentation*. Retrieved from https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/api/pandas.read_csv.html
- Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). *Python Machine Learning - Third Edition: Machine Learning and Deep Learning with Python, .* Birmingham - Mumbai: Packt Publishing Ltd.
- Sullivan, W. (2019). *Python Machine Learning Illustrated Guide For Beginners & Intermediates*. Healthy Pragmatic Solutions Inc.
- Suyanto. (2017). *Data Mining untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data*. Bandung: Informatika Bandung.


PROFIL PENULIS



Mgr inz. Khairunnas, S.Kom.

Penulis saat ini menjabat sebagai dosen ilmu komputer di Universitas Muhammadiyah, sebuah peran yang diemban sejak belum lama ini. Meski belum memiliki pengalaman luas dalam menulis buku, penulis memiliki ketertarikan mendalam untuk terus belajar dan memperluas wawasan akademik. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana di Universitas Mataram dalam jurusan Teknik Informatika, kemudian melanjutkan studi pascasarjana di Vistula University, Polandia dengan beasiswa dari Pemerintah Provinsi NTB, dengan spesialisasi dan fokus pada *Applied Data Science*. Pengetahuan yang diperoleh selama periode studi kini diaplikasikan dalam pembelajaran dan pembimbingan mahasiswa. Penulis juga terus mendalami bidang data science dan teknologi terbaru, yang relevan dengan spesialisasi akademis. Melalui pengembangan karir ini, penulis bertujuan untuk memperkaya pengalaman menulis dan berkontribusi lebih aktif dalam komunitas ilmiah, terutama dalam upaya peningkatan mutu pendidikan dan penelitian.

Email Penulis: kkhairunnas.khairunnas@gmail.com



BAB 10
APLIKASI
PEMBELAJARAN MESIN
DALAM KESEHATAN

Oleh Soleh, S.Kom., M.MSI.
Universitas Raharja



Pembelajaran Mesin

Pembelajaran mesin (ML) adalah bidang interdisipliner yang berakar pada matematika, statistik, analisis pengetahuan, dan pemrosesan data, sehingga sulit untuk mendefinisikannya. ML adalah jenis kecerdasan buatan khusus yang mengumpulkan data dari data untuk pelatihan. ML memiliki beberapa cabang dan sub-cabang di akar pohon, jadi kita tidak memberi tahu mesin di mana harus mencari dalam proses pembelajaran ini.

Aplikasi pembelajaran mesin (ML) ada di mana-mana dan digunakan dalam banyak aplikasi di dunia nyata. Pembelajaran mesin sangat penting dalam beberapa bidang, seperti perawatan kesehatan dan perlindungan data medis. ML diterapkan untuk menganalisis catatan medis dan perkiraan penyakit. Dalam studi kami, kami mengulas beberapa algoritma, aplikasi, teknik, peluang, dan tantangan ML untuk sektor perawatan kesehatan.

Sejak kemunculannya, pembelajaran mesin telah digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari layanan keamanan melalui deteksi wajah [Wati] hingga peningkatan efisiensi dan penurunan risiko dalam transportasi umum dan baru-baru ini dalam berbagai aspek perawatan kesehatan dan bioteknologi. Kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin telah membawa perubahan signifikan dalam proses bisnis dan telah mengubah kehidupan sehari-hari, dan transformasi yang sebanding diantisipasi dalam perawatan kesehatan dan kedokteran. Kemajuan terkini di bidang ini telah menunjukkan kemajuan dan peluang yang luar biasa untuk meringankan beban dokter dan meningkatkan akurasi, prediksi, dan kualitas perawatan.

Kemajuan pembelajaran mesin saat ini dalam perawatan kesehatan terutama berfungsi sebagai peran pendukung dalam kemampuan dokter atau analis untuk memenuhi peran mereka, mengidentifikasi tren perawatan kesehatan, dan mengembangkan model prediksi penyakit. Dalam organisasi medis yang besar, pendekatan berbasis pembelajaran mesin juga telah diterapkan untuk mencapai peningkatan efisiensi dalam pengorganisasian catatan kesehatan elektronik. identifikasi ketidakteraturan dalam sampel darah menggunakan pencitraan dan pemantauan medis, serta dalam

6. Meningkatkan Respons Perawatan Trauma

Dengan menciptakan sensor dan perangkat yang dapat mengirimkan informasi penting pasien ke rumah sakit sebelum mereka tiba melalui ambulans atau transportasi darurat lainnya, waktu antara saat pasien tiba dan saat mereka dapat menerima perawatan yang menyelamatkan nyawa menjadi lebih singkat.

7. Operasi yang dibantu AI

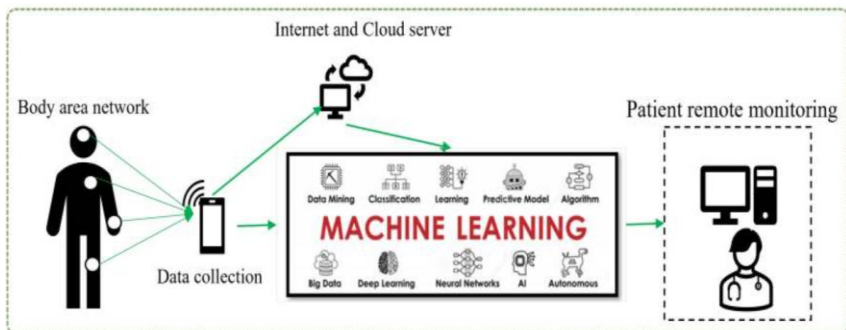
Dukung dokter bedah dengan melakukan tugas-tugas rumit selama operasi, memberi dokter bedah pandangan yang lebih baik tentang area tempat mereka bekerja, dan memodelkan cara menyelesaikan prosedur.

8. Pilihan Perawatan yang dipersonalisasi

Peneliti dapat menggunakan pembelajaran mesin untuk menganalisis data multimoda dan membuat keputusan yang disesuaikan dengan pasien berdasarkan semua kemungkinan pilihan perawatan.

9. Mengembangkan Pengobatan

Peneliti dapat menggunakan pembelajaran mesin untuk mengidentifikasi jalur potensial untuk obat-obatan baru dan mengembangkan obat-obatan inovatif untuk mengobati berbagai kondisi medis.



Gambar 10.1: Konsep Pembelajaran Mesin Dalam Bidang Perawatan Kesehatan

Sumber: diolah penulis

Sekilas Rangkuman

Kemajuan terkini dalam teknologi Kecerdasan Buatan (*AI*) dan Pembelajaran Mesin (*ML*) telah membawa langkah besar dalam memprediksi dan mengidentifikasi keadaan darurat kesehatan, populasi penyakit, dan status penyakit serta respons imun, di antara beberapa di antaranya. Meskipun, skeptisisme tetap ada mengenai penerapan praktis dan interpretasi hasil dari pendekatan berbasis *ML* dalam pengaturan perawatan kesehatan, penyertaan pendekatan ini meningkat dengan cepat.

Pembelajaran mesin dalam industri perawatan kesehatan berfungsi sebagai pendorong hasil medis. Algoritma komputer dapat memproses data yang terus bertambah jumlahnya untuk menghasilkan ide-ide yang mendalam tentang peningkatan perawatan pasien, diagnosis, penemuan obat, dan banyak lagi. Teknologi membantu para perawat melepaskan tugas-tugas rutin dan fokus membantu orang lain. Penyakit parah seperti kanker dapat disembuhkan dengan lebih tepat dengan bantuan teknologi *AI*. Tidak diragukan lagi peran pembelajaran mesin dalam perawatan kesehatan akan semakin meningkat di masa mendatang.

Daftar Pustaka

- Dhillon A., Singh A. Machine learning in healthcare data analysis: A survey. *J. Biol. Today World*. 2019;8:1–10.
- Dr. Seth Flam, 2024, Benefits of Machine Learning in Healthcare, ForeSee Medical 2024
- Ellis K., Godbole S., Marshall S., Lanckriet G., Staudenmayer J., Kerr J. Identifying active travel behaviors in challenging environments using GPS, accelerometers, and machine learning algorithms. *Front. Public Health*. 2014;2:36. doi: 10.3389/fpubh.2014.00036. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- Esteva A., Kuprel B., Novoa R.A., Ko J., Swetter S.M., Blau H.M., Thrun S. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*. 2017;542(7639):115–118. doi: 10.1038/nature21056. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- Igor Skakovskiy, 2024, Machine Learning in Healthcare Industry, Healthcare and telemedicine. Riseapps.
- Kaouk J.H., Garisto J., Eltemamy M., Bertolo R. Robot-assisted surgery for benign distal ureteral strictures: step-by-step technique using the SP® surgical system. *BJU Int*. 2019;123(4):733–739. doi: 10.1111/bju.14635. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- Karin Kelley, 2024, Machine Learning in Healthcare: Applications, Use Cases, and Careers, California Institute of Technology, Center of Technology & management Education, 2024
- Lanfranco A.R., Castellanos A.E., Desai J.P., Meyers W.C. Robotic surgery: A current perspective. *Ann. Surg*. 2004;239(1):14–21. doi: 10.1097/01.sla.0000103020.19595.7d. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- M.I. Jordan, T.M. M, Machine learning: Trends, perspectives, and prospects, *Science* 349 (6245) (2015 Jul 17) 255–260, <https://doi.org/10.1126/science.aaa8415>

- Mike Thomas (2024), Machine Learning in Healthcare Examples: These companies embrace machine learning technology in healthcare, Built In Artificial Intelligence - Healthcare - Machine Learning.
- Omrani H. Predicting travel mode of individuals by machine learning. *Transp. Res. Procedia.* 2015;10:840–849. doi: 10.1016/j.trpro.2015.09.037. [CrossRef] [Google Scholar]
- Qi An, Saifur Rahman, Jingwen Zhou, and James Jin Kang, Wenyan Jia (2023), Academic Editor, Yi Gao, Academic Editor, Zhi-Hong Mao, Academic Editor, and Mingui Sun, Academic Editor, A Comprehensive Review on Machine Learning in Healthcare Industry: Classification, Restrictions, Opportunities and Challenges, *Sensors (Basel)*. 2023 May; 23(9): 4178. Published online 2023 Apr 22. doi: 10.3390/s23094178
- Rajpurkar P, Irvin J, Zhu K, Yang B, Mehta H, Duan T, et al. CheXNet: Radiologist-level pneumonia detection on chest X-rays with deep learning. *arXiv*. 2017:3–9. [Google Scholar]
- Rao S.R., Desroches C.M., Donelan K., Campbell E.G., Miralles P.D., Jha A.K. Electronic health records in small physician practices: availability, use, and perceived benefits. *J. Am. Med. Inform. Assoc.* 2011;18(3):271–275. doi: 10.1136/amiajnl-2010-000010. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- Siddiqui M.K., Morales-Menendez R., Huang X., Hussain N. A review of epileptic seizure detection using machine learning classifiers. *Brain Inform.* 2020;7(1):5. doi: 10.1186/s40708-020-00105-1. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- Tang J., Liu R., Zhang Y.L., Liu M.Z., Hu Y.F., Shao M.J., Zhu L.J., Xin H.W., Feng G.W., Shang W.J., Meng X.G., Zhang L.R., Ming Y.Z., Zhang W. Application of machine-learning models to predict tacrolimus stable dose in renal transplant recipients. *Sci. Rep.* 2017;7:42192. doi: 10.1038/srep42192. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

- Virendra Kumar Verma, Savita Verma, 2022, Machine learning applications in healthcare sector: An overview, Volume 57, Part 5, 2022, Pages 2144-2147, materialtoday: proceeding,, Sciencedirect <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.101>.
- Wati D.A.R., Abadianto D. Design of face detection and recognition system for smart home security application.; 2017 2nd International conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE), Yogyakarta, Indonesia, November 1-2; 2018. pp. 342-347. [Google Scholar]
- Woldaregay A.Z., Årsand E., Botsis T., Albers D., Mamykina L., Hartvigsen G. Data-driven blood glucose pattern classification and anomalies detection: Machine-learning applications in type 1 diabetes. J. Med. Internet Res. 2019;21(5):e11030. doi: 10.2196/11030. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- X.-D. Zhang, Machine learning, in: X.-D. Zhang (Ed.), A Matrix Algebra Approach to Artificial Intelligence, Springer, Singapore, 2020, pp. 223-440, https://doi.org/10.1007/978-981-15-2770-8_6.


PROFIL PENULIS



Oleh Soleh, S.Kom., M.MSI.

Ketertarikan penulis terhadap ilmu komputer dimulai pada tahun 1996 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Universitas Gunadarma dengan memilih Jurusan Manajemen Informatika (MI) pada fakultas Ilmu Komputer dan berhasil menyelesaikan program studi S1 dengan kelulusan pada tahun 2000. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang master yang masih di kampus yang sama pada tahun 2004 berhasil menyelesaikan studi S2 di prodi Ilmu Komputer dengan Jurusan Manajemen Informasi Bisnis. Mulai tahun 2022 sampai saat ini sedang menempuh pendidikan doktoral di Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga melalui prodi Ilmu Komputer dengan konsentrasi Deep Learning & Computer Vision. Penulis memiliki kepakaran di bidang Business Intelligence, Data Mining, Manajemen Informasi serta Deep Learning. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti di bidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi.

Email Penulis: oleh.soleh@raharja.info



BAB 11

APLIKASI

PEMBELAJARAN MESIN

DALAM KEUANGAN

Rahmat Oktavian, M.Kom.
Universitas Budi Luhur



Pendahuluan

Di tengah kemajuan teknologi yang pesat, perusahaan keuangan menghadapi tantangan yang semakin kompleks dan memerlukan solusi inovatif untuk tetap kompetitif dan efisien. *Machine learning* adalah salah satu teknologi yang dapat membantu mengatasi tantangan ini. Dengan kemampuannya untuk menganalisis data besar, mengidentifikasi pola, dan membuat prediksi, pembelajaran mesin menawarkan berbagai aplikasi yang signifikan dalam sektor keuangan. Dokumen ini akan membahas aplikasi utama pembelajaran mesin dalam perusahaan keuangan, termasuk analisis risiko kredit, perdagangan dan investasi, deteksi penipuan, peramalan pasar, dan pengelolaan risiko, serta tantangan dan pertimbangan etika yang terkait. (Zhang W, 2023).

Analisis Risiko Kredit

1. Definisi dan Pentingnya Analisis Risiko Kredit

Analisis risiko kredit melibatkan penilaian kemungkinan seorang peminjam gagal memenuhi kewajibannya. Di perusahaan keuangan, analisis ini sangat penting untuk mengurangi risiko kerugian akibat kredit macet. Pembelajaran mesin meningkatkan akurasi penilaian risiko kredit dengan menganalisis data besar yang kompleks secara lebih efektif dibandingkan metode tradisional (Smith J & Brown L, 2022).

2. Teknik Pembelajaran Mesin untuk Analisis Risiko Kredit

- a. Regresi Logistik: Model ini digunakan untuk memprediksi probabilitas gagal bayar berdasarkan fitur-fitur seperti riwayat kredit, penghasilan, dan rasio utang.
- b. Pohon Keputusan: Algoritma ini memetakan keputusan pinjaman ke dalam bentuk pohon keputusan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi peminjam berisiko tinggi.
- c. Jaringan Saraf: Model ini dapat menangani data yang sangat kompleks dan non-linear, memberikan prediksi yang lebih akurat untuk analisis risiko kredit.

3. Studi Kasus: Implementasi di Perusahaan Keuangan

Sebuah perusahaan keuangan global yang menyediakan berbagai layanan keuangan, termasuk perbankan, asuransi, dan manajemen investasi. Dengan jutaan klien dan transaksi setiap hari,

3. Studi Kasus: Implementasi Pengelolaan Risiko dengan Pembelajaran Mesin

Perusahaan asuransi global yang menawarkan berbagai produk asuransi, termasuk asuransi kesehatan, jiwa, kendaraan, dan properti. Dengan data klaim yang besar dan beragam, perusahaan perlu mengelola risiko secara efektif untuk menjaga profitabilitas dan kepuasan pelanggan. Tantangan yang dihadapi :

- a. Evaluasi Risiko Klaim
- b. Pencegahan Penipuan
- c. Manajemen Risiko Portofolio

Untuk mengatasi tantangan ini, perusahaan mengadopsi berbagai teknik pembelajaran mesin dalam proses pengelolaan risiko, yaitu:

- a. Pengumpulan dan Integrasi Data
- b. Pra-pemrosesan Data
- c. Pengembangan Model Pengelolaan Risiko: Model Penilaian Risiko, Deteksi Penipuan & Model *Predictive Analytics*
- d. Implementasi dan Integrasi.

Tantangan dan Pertimbangan Etika

1. Tantangan dalam Implementasi Pembelajaran Mesin

Kualitas Data: Data yang tidak lengkap atau tidak akurat dapat mempengaruhi hasil model. Kompleksitas Model: Model yang terlalu kompleks dapat sulit dipahami dan dikelola. Biaya Implementasi: Investasi awal dalam teknologi dan pelatihan dapat tinggi. (McKinsey & Company, 2023).

2. Pertimbangan Etika

- a. Privasi Data: Perlunya menjaga privasi data pelanggan dan mematuhi regulasi perlindungan data.
- b. Bias Model: Menghindari bias dalam model yang dapat mempengaruhi keputusan secara tidak adil.
- c. Transparansi: Menyediakan transparansi dalam bagaimana model membuat keputusan dan prediksi.

Kesimpulan

Pembelajaran mesin menawarkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam berbagai fungsi perusahaan keuangan. Dari analisis risiko kredit hingga perdagangan otomatis dan deteksi penipuan, teknologi ini membawa inovasi yang signifikan. Namun, perusahaan keuangan harus menghadapi tantangan dan pertimbangan etika dengan hati-hati untuk memaksimalkan manfaat dari pembelajaran mesin. Dengan penerapan yang tepat dan pemahaman yang mendalam tentang teknologi ini, perusahaan keuangan dapat meraih keuntungan kompetitif dan mengelola risiko dengan lebih baik, mendorong kemajuan dan keberhasilan di sektor keuangan (Deloitte, 2022).

Daftar Pustaka

- Deloitte. (2022). The Future of Machine Learning in Financial Services. Deloitte Insights. Retrieved
- Johnson, A., & Parker, T. (2023). Applying Machine Learning for Portfolio Optimization. In Proceedings of the 2023 Conference on Financial Technology (pp. 112-126). IEEE.
- Lee, R., & Kim, H. (2021). Advancements in Fraud Detection using Machine Learning Techniques. *Int. Journal of Financial Engineering*.
- McKinsey & Company. (2023). Harnessing AI in Finance: Trends and Implications. McKinsey & Company Report.
- Patel, M., & Kumar, A. (2021). Data Science and Machine Learning for Financial Professionals. Wiley
- Smith, J., & Brown, L. (2022). Machine Learning in Financial Risk Assessment: A Review. *Journal of Financial Technology*,
- Zhang, W. (2023). Machine Learning for Finance: An Introduction. Springer.

PROFIL PENULIS



Rahmat Oktavian, M.Kom.

Penulis berasal dari daerah pedesaan di daerah Pemasang (Jawa Tengah) namun ketertarikan pada ilmu komputer memilih melanjutkan studi jenjang sarjana (S1) di jurusan Teknik Informatika di Universitas Budi Luhur pada tahun 2006 dan berhasil menyelesaikan studi pada tahun 2010. Pada tahun 2012, penulis mendapatkan beasiswa jenjang magister (S2) di Universitas Budi Luhur hingga berhasil menyelesaikan studi pada tahun 2014. Setelah menyelesaikan studi, Penulis memulai karir profesional di dunia teknologi di Perusahaan bergerak di bidang SaaS *HR application* (Sunfish) hingga mencapai jenjang *Project Manager* dan berhasil memimpin beberapa proyek di dalam & luar negeri (Bangkok & Jeddah). Di Luar dunia profesional, Penulis juga mengajar di Universitas Budi Luhur dari 2015 hingga saat ini dengan mengampu berbagai mata kuliah terkait *Software Development*.

Email Penulis:

rahmatoktavian@gmail.com & rahmat.oktavian@budiluhur.ac.id



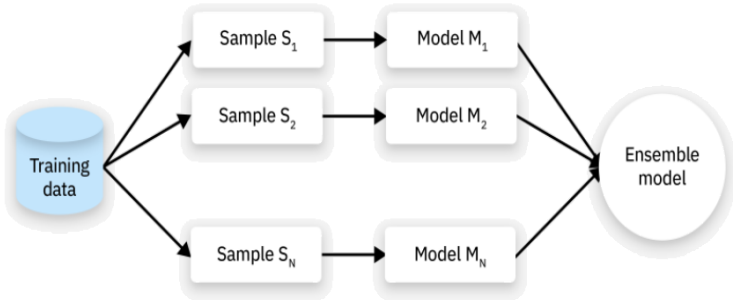
BAB 12
APLIKASI
PEMBELAJARAN MESIN
DALAM INDUSTRI DAN
MANUFAKTUR

Syamsir Alam, S.Kom., M.T.
Universitas Mercu Buana

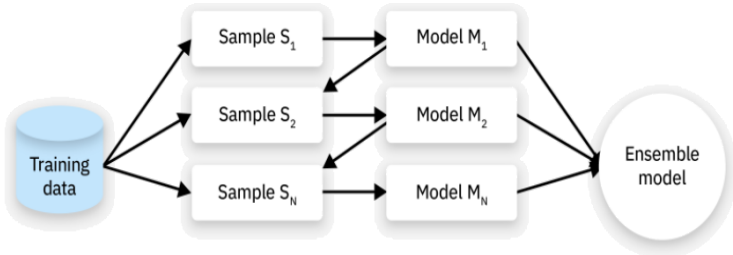


- melatih pembelajar dasar secara paralel dan independen satu sama lain.
- b. Metode sekuensial melatih pembelajar dasar baru sehingga meminimalkan kesalahan yang dibuat oleh model sebelumnya yang dilatih pada langkah sebelumnya. Dengan kata lain, metode sekuensial membangun model dasar secara berurutan dalam beberapa tahap.

Parallel ensembles



Sequential ensembles



Gambar 12.1: Model Assemble

Sumber: diolah penulis

Metode paralel dibagi lagi menjadi metode homogen dan heterogen. Ensembel paralel homogen menggunakan algoritma pembelajaran dasar yang sama untuk menghasilkan semua pembelajar dasar komponen. Ensembel paralel heterogen menggunakan algoritma yang berbeda untuk menghasilkan pembelajar dasar.

Dampak Pembelajaran Mesin dalam Industri dan Manufaktur

1. Sektor Kesehatan

Dalam sektor kesehatan, algoritma pembelajaran mesin memiliki peran yang krusial dalam diagnosis penyakit, pengembangan obat, dan personalisasi perawatan.

Pembelajaran mesin yang digunakan untuk diagnosis suatu penyakit dengan menganalisis data medis seperti gambar medis, hasil lab, dan riwayat kesehatan pasien. Metode dan Teknologi yang dapat digunakan adalah *Convolutional Neural Networks (CNNs)*: Digunakan untuk menganalisis gambar medis seperti CT scan, MRI, dan X-ray guna mendeteksi abnormalitas seperti tumor atau patah tulang. Metode lainnya *Deep Learning Models*: Seperti *DenseNet* dan *ResNet*, yang meningkatkan akurasi diagnosis melalui model jaringan saraf dalam.

Pembelajaran mesin dalam mendeteksi dini dan melakukan prediksi, Pembelajaran mesin ini digunakan untuk mendeteksi penyakit sejak dini dan memprediksi kemungkinan kemunculan penyakit berdasarkan data pasien. Dengan menggunakan metode dan teknologi seperti *Time Series Analysis* yang dapat digunakan dalam menganalisis penyakit kronis seperti diabetes atau penyakit jantung menggunakan data kesehatan secara *real-time*. Untuk menganalisis Kelangsungan Hidup bisa menggunakan algoritma seperti *Random Survival Forest* untuk memprediksi waktu bertahan hidup pasien dengan kondisi tertentu.

2. Sektor Ekonomi

Pembelajaran mesin telah banyak diterapkan dalam bidang ekonomi untuk memperbaiki analisis data, peramalan, pengambilan keputusan, dan pengelolaan risiko. Beragam algoritma pembelajaran mesin digunakan untuk mengatasi berbagai tantangan di bidang ekonomi dan keuangan.

Berikut adalah contoh aplikasi utama *machine learning* dalam sektor ekonomi, serta algoritma yang sering digunakan:

a. Peramalan Ekonomi dan Finansial

Pembelajaran mesin digunakan untuk memprediksi pasar dan harga aset, algoritma umum yang digunakan adalah Regresi

Masa Depan Pembelajaran Mesin

Pembelajaran mesin terus mengalami perkembangan yang signifikan dan berpotensi membawa perubahan yang lebih besar di masa depan. Dengan peningkatan jumlah data yang tersedia serta kemajuan dalam kemampuan komputasi, algoritma pembelajaran mesin akan menjadi semakin canggih dan mampu menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Namun, tantangan terkait etika, privasi data, dan transparansi algoritma harus tetap diperhatikan untuk memastikan teknologi ini digunakan secara bertanggung jawab.

Daftar Pustaka

- Amazon Web Services (AWS). (n.d.). *The difference between supervised and unsupervised learning*. AWS. Retrieved August 20, 2024, from <https://aws.amazon.com/id/compare/the-difference-between-machine-learning-supervised-and-unsupervised/>
- Hugos, M. H. (2011). *Essentials of supply chain management* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Jacob Murel Ph.D., & Eda Kavlakoglu. (2024, March 18). *What is ensemble learning?* <https://www.ibm.com/>.
- James A. Fitzsimmons, & Mona J. Fitzsimmons. (2011). *Service Management: Operations, Strategy, Information Technology, Seventh Edition* (Stewart Mattson & Jr. Richard T. Hercher, Eds.; 7th ed.). Tim Vertovec.
- Machine Vision. (2021). *Definisi process optimization system dan tahapan implementasinya*. Machine Vision Global. Retrieved August 31, 2024, from <https://www.machinevision.global/post/definisi-process-optimalization-system-dan-tahapan-implementasinya-1?lang=id>
- Md Riyad Hossain, & Dr. Douglas Timmer. (2021). Machine Learning Model Optimization with Hyper Parameter Tuning Approach. *Global Journal of Computer Science and Technology*, 21(2), 1-1.
- Rifkiy, M. (2023). *Algoritma pembelajaran mesin yang mengubah industri*. Kompasiana. <https://kompasiana.com/muhamadrifkiy1859/669baece34777c70655a8112/algoritma-pembelajaran-mesin-yang-mengubah-industri>
- Simplilearn. (2024, May 8). *Ensemble Learning: From Basics to Advanced Techniques!* <https://www.simplilearn.com/>.
- Supriandi, S., & Muthmainah, H. N. (2023). Penerapan Teknologi Mesin Pembelajaran dalam Sistem Manufaktur: Kajian Bibliometrik. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 2(09), 833-846.


PROFIL PENULIS



Syamsir Alam, S.T., M.T.

Tertariknya penulis terhadap dunia elektronik dimulai pada akhir 80an silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 1 Kota Padang dengan memilih Jurusan Elektronika. Seiring berjalannya waktu dengan berkembangnya dunia komputerisasi penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dengan jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana dan bekerja di Universitas Mercu Buana di Laboratorium Fakultas Ilmu Komputer dan mendapat penghargaan sebagai Finalis Laboran terbaik tingkat Nasional pada tahun 2012. Kemudian, penulis melanjutkan studi S2 di prodi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti di bidang elektro dan komputasi. Penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini. Atas dedikasi dan kerja keras dalam menulis buku,

Email Penulis: syamsir.alam1@mercubuana.ac.id



BAB 13
APLIKASI
PEMBELAJARAN MESIN
DALAM PEMASARAN
DAN PENJUALAN

Solihin, S.Kom., M.Kom.
Politeknik PGRI Banten



aspek pemasaran. Melalui penjelasan teori yang komprehensif dan studi kasus nyata, pembaca diharapkan dapat mengeksplorasi potensi penuh dari teknologi ini dan mengatasi tantangan yang mungkin dihadapi. Dalam dunia pemasaran yang semakin kompleks dan kompetitif, menguasai pembelajaran mesin bukan lagi pilihan, tetapi kebutuhan untuk tetap relevan dan sukses.



Gambar 13.1: Pembelajaran Mesin

Sumber: <https://medium.com/@farhanopen/pengantar-data-cleaning-dan-preprocessing-0c3014a6a5d>

Algoritma Pembelajaran Mesin Dasar

1. Regresi Linear

Algoritma regresi adalah teknik *machine learning* yang digunakan untuk memprediksi nilai dari sebuah variabel target berdasarkan nilai dari beberapa variabel input (atau fitur)"

2. Jenis-jenis Algoritma Regresi dan Kegunaannya

Ada beberapa jenis algoritma regresi yang sering digunakan dalam bisnis, di antaranya:

- Algoritma regresi linier
- Algoritma regresi logistik
- Algoritma regresi polinomial
- Algoritma regresi ridge dan lasso

3. Algoritma Regresi *Random Forest* dan *Gradient Boosting*

Klasifikasi dengan *K-Nearest Neighbors (KNN)* adalah salah satu algoritma pembelajaran mesin yang digunakan untuk tugas

a. *KNIME*

KNIME adalah *platform open-source* yang menyediakan antarmuka *drag-and-drop* untuk alur kerja pembelajaran mesin. Mendukung: *data mining*, pembelajaran mesin, visualisasi data.

b. *Orange*

Orange adalah *platform* pembelajaran mesin visual yang memfasilitasi pengolahan data, pembelajaran mesin, dan visualisasi tanpa kode. Mendukung: *data visualization*, *machine learning*, dan *deep learning*.

c. *Teachable Machine (Google)*

Teachable Machine memungkinkan pengguna untuk melatih model pembelajaran mesin. Mendukung: *image classification*, *pose detection*, dan *sound classification*.



Gambar 13.5: Platform Pengembangan Visual

Sumber: <https://kemenparekraf.go.id/ragam-ekonomi-kreatif/Desain-Komunikasi-Visual-Salah-Satu-Subsektor-Ekraf-Kekinian-yang-Menjanjikan>

Daftar Pustaka

- Admin, X. (2022, Agustus 3). *Tahapan Data Cleaning dalam Data Science*. Retrieved from xeratic: <https://id.linkedin.com/pulse/6-tahapan-data-cleaning-dalam-science-xeratic>
- AWS, A. (2023). *AWS*. Retrieved from Apa itu Pembersihan Data?: <https://aws.amazon.com/id/what-is/data-cleansing/>
- Datacamp, a. (2022, September). *Machine Learning Models Explained in 20 Minutes*. Retrieved from Datacamp: <https://www.datacamp.com/blog/machine-learning-models-explained>
- Gitsid, a. (Agustus, 2022 15). *Analisis Data Pelanggan*. Retrieved from Gits id: <https://segment.com/resources/cdp/customer-analytics/>
- Ignite, A. (2024, April 14). *Model pembelajaran mesin*. Retrieved from Microsoft Ignite: <https://learn.microsoft.com/id-id/windows/ai/windows-ml/what-is-a-machine-learning-model>
- Ivosights, A. (2023, January 27). *artikel*. Retrieved september 12, 2024, from ivosights: <https://ivosights.com/read/artikel/algorithm-regresi-algoritma-yang-bantu-anda-membuat-keputusan-bisnis>
- Revoupedia, a. (2023). *Data Cleaning*. Retrieved from Revoupedia: <https://revou.co/kosakata/data-cleaning>
- Rocketwriter.ai. (2024, september 3). pembelajaran mesin dalam pemasaran dan penjualan.
- Solihin. (2024). Kecerdasan Buatan Masa Depan Manusia dan Teknologi. In G. M. Lukas Umbu Zogara, & Lukas Umbu Zogara, Giandari Maulani, Dwi , *Review Kecerdasan Buatan di Indonesia* (pp. 62-69). Jakarta: IGAKERTA.

PROFIL PENULIS




Solihin, S.Kom., M.Kom.

Lahir di Sukabumi Palabuhan Ratu Cislok pada tanggal 15 Februari 1983. Menyelesaikan Pendidikan Magister Komputer S-2 di Kampus STMIK Eresha Jakarta. Setelah lulus S2 pada tahun 2019 saya mulai aktif mengajar jadi dosen Part Time di beberapa kampus, kemudian menjadi dosen tetap di kampus swasta sejak tahun 2019 (Politeknik PGRI Banten) , Saat ini kesibukan saya bekerja di kampus Politeknik PGRI Banten sebagai Wakil Direktur I Bidang Akademik (sejak 2021 sampai sekarang), selain itu saya juga bekerja dibidang Konsultan IT Milik Sendiri yaitu Griya Komputer. Saya juga memiliki usaha atau berwirausaha di Jual beli laptop dan Komputer.

Email Penulis:

solihin@politeknikpgribanten.ac.id ; abid250512@gmail.com



BAB 14

REGULASI DAN

KEBIJAKAN

PEMBELAJARAN MESIN

Bayu Waseso, M.Kom.
Universitas Mercu Buana



Pendahuluan

1. Latar Belakang

Pembelajaran mesin (*machine learning*) telah menjadi salah satu teknologi yang paling berpengaruh dalam dekade terakhir (Braga-Neto, 2024). Dengan kemampuannya untuk memproses dan menganalisis data dalam jumlah besar, pembelajaran mesin telah diterapkan dalam berbagai bidang seperti kesehatan, keuangan, transportasi, dan banyak lagi. Meskipun manfaatnya sangat besar, teknologi ini juga membawa tantangan signifikan terkait privasi, keamanan, etika, dan regulasi.

Regulasi dan kebijakan menjadi penting dalam konteks pembelajaran mesin karena teknologi ini memiliki potensi untuk mempengaruhi kehidupan manusia secara mendalam, baik melalui keputusan otomatis yang dihasilkan oleh algoritma atau melalui penggunaan data pribadi dalam skala besar. Tanpa regulasi yang tepat, ada risiko bahwa teknologi ini dapat disalahgunakan atau menimbulkan dampak negatif yang tidak diinginkan, seperti diskriminasi, invasi privasi, atau penyebaran informasi yang salah.

2. Definisi dan Ruang Lingkup

Pembelajaran mesin adalah cabang dari kecerdasan buatan (*AI*) yang berfokus pada pengembangan algoritma yang memungkinkan komputer untuk belajar dari dan membuat prediksi berdasarkan data (Das et al., 2015). Algoritma pembelajaran mesin dapat mengidentifikasi pola dalam data, yang kemudian digunakan untuk membuat keputusan atau prediksi tanpa memerlukan pemrograman eksplisit untuk setiap tugas tertentu.

Ruang lingkup pembahasan dalam bab ini mencakup berbagai aspek regulasi dan kebijakan yang relevan dengan pembelajaran mesin, termasuk:

- a. Kebijakan Internasional: Pembahasan tentang bagaimana berbagai negara dan organisasi internasional mengatur pembelajaran mesin, termasuk peraturan privasi data dan etika AI.
- b. Regulasi Perlindungan Data: Diskusi tentang bagaimana undang-undang seperti *GDPR* (*General Data Protection Regulation*) mengatur penggunaan data pembelajaran mesin.

data, dan keefektifan klinis. Meskipun pembelajaran mesin menawarkan potensi besar dalam kedua sektor ini, tantangan yang terkait dengan penerapan teknologi ini, terutama dalam hal kepatuhan terhadap regulasi, memerlukan perhatian yang terus-menerus dan penyesuaian kebijakan yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Act, F. C. R. (2009). Fair credit reporting act. *Flood Disaster Protection Act and Financial Institute*.
- Braga-Neto, U. (2024). *Fundamentals of Pattern Recognition and Machine Learning, Second Edition* (Second Edition 2024 ed.). Springer.
- Das, S., Dey, A., Pal, A., & Roy, N. (2015). Applications of artificial intelligence in machine learning: review and prospect. *International Journal of Computer Applications*, 115(9).
- Dirksen, N., & Takahashi, S. (2020). Artificial intelligence in Japan 2020. *Actors, Market, Opportunities and Digital Solutions in a Newly Transformed World*. Netherlands Enterprise Agency.
- Freitas, S., Kalajdjieski, J., Gharib, A., & McCann, R. (2024). AI-Driven Guided Response for Security Operation Centers with Microsoft Copilot for Security. *arXiv preprint arXiv:2407.09017*.
- Galindo, L., Perset, K., & Sheeka, F. (2021). An overview of national AI strategies and policies.
- Hodge, L. (2020). Financial technology: opportunities and challenges to law and regulation. *Artificial Intelligence and the Law*, 31-48.
- Hoofnagle, C. J., Van Der Sloot, B., & Borgesius, F. Z. (2019). The European Union general data protection regulation: what it is and

- what it means. *Information & Communications Technology Law*, 28(1), 65-98.
- Lee, K.-F. (2018). *AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order*. Houghton Mifflin.
- Maskeliūnas, S. (2023). Translation of ISO/IEC 22989: 2022 “Artificial Intelligence Concepts and Terminology” Standard Into Lithuanian. DAMSS: 14th conference on data analysis methods for software systems, Druskininkai, Lithuania, November 30-December 2, 2023.,
- Mitchell, M. (2019). *Artificial intelligence: A guide for thinking humans*.
- Mukhamediev, R. I., Popova, Y., Kuchin, Y., Zaitseva, E., Kalimoldayev, A., Symagulov, A., Levashenko, V., Abdoldina, F., Gopejenko, V., & Yakunin, K. (2022). Review of artificial intelligence and machine learning technologies: classification, restrictions, opportunities and challenges. *Mathematics*, 10(15), 2552.
- Müller, V. C. (2020). *Ethics of artificial intelligence and robotics*.
- O'neil, C. (2017). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown.
- Park, M.-S., & Chang, S. D. (2022). Review of Artificial Intelligence Platform Policies and Strategies in South Korea, United States, China and the European Union Using National Innovation Capacity. *International Journal of Knowledge Content Development & Technology*, 12(3).
- Podrecca, M., Culot, G., Nassimbeni, G., & Sartor, M. (2022). Information security and value creation: The performance implications of ISO/IEC 27001. *Computers in Industry*, 142, 103744.
- Roberts, H., Cowls, J., Morley, J., Taddeo, M., Wang, V., & Floridi, L. (2021). *The Chinese approach to artificial intelligence: an analysis of policy, ethics, and regulation*. Springer.
- Shahriari, K., & Shahriari, M. (2017). IEEE standard review—Ethically aligned design: A vision for prioritizing human wellbeing with artificial intelligence and autonomous systems. 2017 IEEE Canada International Humanitarian Technology Conference (IHTC),

- Sharma, S. (2019). *Data privacy and GDPR handbook*. John Wiley & Sons.
- Smuha, N. A. (2019). The EU approach to ethics guidelines for trustworthy artificial intelligence. *Computer Law Review International*, 20(4), 97-106.
- Tamburri, D. A. (2020). Design principles for the General Data Protection Regulation (GDPR): A formal concept analysis and its evaluation. *Information Systems*, 91, 101469.
- White, G. B., & Sjelin, N. (2022). The NIST cybersecurity framework. In *Research Anthology on Business Aspects of Cybersecurity* (pp. 39-55). IGI Global.

PROFIL PENULIS



Bayu Waseso, M.Kom.

Penulis merupakan lulusan sarjana Teknik Informatika dari Universitas Bina Nusantara, Jakarta. Magister Komputer dari STMIK Eresha, Jakarta, jurusan Teknik Informatika dan sedang melanjutkan pendidikan doktoral pada Asia eUniversity Kuala Lumpur Malaysia. Selain sebagai dosen di Universitas Mercu Buana Jakarta pada Fakultas Ilmu Komputer, jurusan Sistem Informasi, penulis juga aktif terlibat bekerja sebagai Konsultan pada berbagai proyek TI sejak tahun 2010. Pengalaman terlibat dalam berbagai proyek TI tersebut memberikan banyak manfaat untuk bisa berbagi pengetahuan dan pengalaman saat di kelas maupun sebagai bahan penelitian ataupun saat melakukan pengabdian masyarakat, sebagai bagian dari Tri Dharma Pendidikan.

Bidang spesialisasi yang penulis tekuni antara lain Project Management, IT Governance, dan Software Engineering. Penulis juga aktif berorganisasi pada Project Management Institute (PMI) Indonesia Chapter. Selain itu penulis sering kali memberikan pelatihan profesional untuk pelatihan sertifikasi ITIL 4 Foundation, COBIT 2019 Foundation, serta PRINCE2 Foundation. Penulis menyadari teknologi selalu berkembang setiap saat oleh sebab itu penulis senantiasa untuk selalu belajar dan membagi pengetahuan serta pengalamannya baik saat di kelas ataupun melalui media buku ini, semoga pengetahuan yang sedikit bisa memberikan manfaat bagi pembaca. Semua ini hanya karena Allah SWT semata yang telah memberikan karuniaNya.

Email Penulis: bayu.waseso@mercubuana.ac.id



BAB 15

KEAMANAN DAN

PEMBELAJARAN MESIN

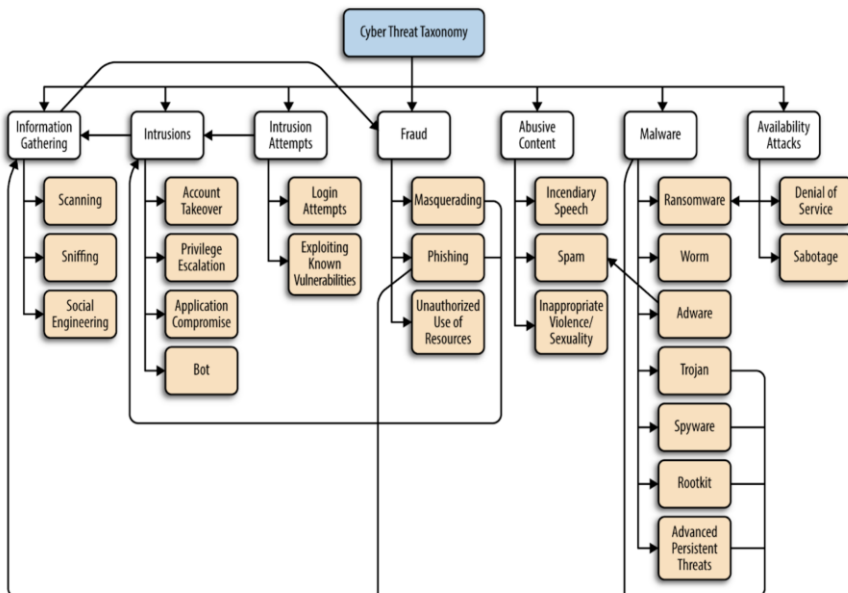
Mohamad Yusuf, S.Kom., M.C.S.
Universitas Mercu Buana



Pendahuluan

Selama 40 tahun terakhir, bidang keamanan komputer dan jaringan telah menghadapi berbagai ancaman dan sektor, termasuk deteksi intrusi, keamanan aplikasi web, analisis malware, keamanan jejaring sosial, ancaman persisten tingkat lanjut, dan kriptografi terapan, serta banyak lagi. Meskipun demikian, *spam* terus menjadi perhatian utama bagi para profesional di dunia email dan komunikasi, dan bagi masyarakat luas, spam mungkin adalah salah satu aspek keamanan komputer yang paling berdampak langsung pada kehidupan mereka.

Meskipun pembelajaran mesin tidak diciptakan oleh para pengembang sistem anti-spam, teknologi ini dengan cepat diterima oleh para ahli yang memiliki ketertarikan pada statistik yang melihat potensi pembelajaran mesin dalam mengatasi masalah penyalahgunaan yang terus berkembang (Clarence Cio & David Freeman, 2018).



Gambar 15.1: Cyber Threat Taxonomy Tree

Sumber: <https://virtualmmx.ddns.net/gbooks/MachineLearningandSecurity.pdf>

Enkripsi dalam Konteks Pembelajaran Mesin

Enkripsi data dalam machine learning merupakan elemen penting untuk menjaga keamanan dan privasi data serta model. Dengan menggunakan metode enkripsi yang tepat, seperti enkripsi data saat disimpan, saat dikirim, dan saat diproses, serta memanfaatkan teknologi canggih seperti enkripsi homomorfik dan *SMPC*, organisasi dapat melindungi informasi sensitif dan menjaga integritas serta keamanan sistem pembelajaran mesin.

1. Enkripsi Data Pelatihan

- a. Penggunaan: Melindungi *dataset* yang digunakan untuk melatih model pembelajaran mesin. *Dataset* pelatihan seringkali berisi data sensitif yang perlu dilindungi.
- b. Implementasi: Enkripsi *dataset* sebelum proses pelatihan dan dekripsi hanya untuk pihak yang memiliki otorisasi.

2. Enkripsi Model dan Parameter

- a. Penggunaan: Melindungi model *ML* yang telah dilatih dan parameter model dari akses atau pencurian.
- b. Implementasi: Enkripsi model setelah pelatihan dan penyimpanan model yang aman menggunakan teknik enkripsi yang sesuai.

3. Enkripsi Hasil Inferensi

- a. Penggunaan; Melindungi hasil yang dihasilkan oleh model *ML* dari akses yang tidak sah.
- b. Implementasi: Enkripsi hasil inferensi yang dikirim kepada pengguna atau aplikasi, khususnya jika hasil tersebut mencakup informasi sensi.

Daftar Pustaka

- Abdi Bimantara. (2024, September). *Implementasi Machine Learning Terhadap Security Management Untuk Klasifikasi Pola Traffic Tor Pada Intrusion Detection System (Ids)*. [Http://Edocs.ilkom.unsri.ac.id/](http://Edocs.ilkom.unsri.ac.id/).
- Bayu Dwi Prasetyo. (2024). Penggunaan Machine Learning Untuk Mendeteksi Dan Mencegah Serangan Malware. *Dunia Data*, 1.
- Bima Nugraha. (2023). Penerapan Deep Learning Dalam Penglihatan Komputer: Membuat Sistem Pengenalan Objek Yang Akurat. *Teknologipintar*, 3, 1-1.
- Cakrawala. (2022, August 17). *Pendeteksian Anomali Pada Perbankan Modern Untuk Mengamankan Brankas*. [Https://infokomputer.grid.id/](https://infokomputer.grid.id/).
- Clarence Cio, & David Freeman. (2018). *Machine Learning And Security* (Courtney Allen, Ed.; 1st Ed.). O'reilly Media.
- Dicky. (2024, August 1). *Peningkatan Kapasitas Keamanan Melalui Machine Learning*. [Https://Publik.sultra.id](https://publik.sultra.id).
- Fitriyah, N. Q., Oktavianto, H., & Hasbullah, H. (2020). Deteksi Spam Pada Email Berbasis Fitur Konten Menggunakan Naïve Bayes. *Justindo (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 5(1), 1-7. [Https://Doi.Org/10.32528/Justindo.V5i1.3414](https://doi.org/10.32528/justindo.v5i1.3414)
- Ningsih, P. T. S., Gusvarizon, M., & Hermawan, R. (2022). Analisis Sistem Pendeteksi Penipuan Transaksi Kartu Kredit Dengan Algoritma Machine Learning. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 8(2), 386-401. [Https://Doi.Org/10.37012/Jtik.V8i2.1306](https://doi.org/10.37012/jtik.v8i2.1306)
- Putu Widiarsa Kurniawan S, Yosi Kristian, & Joan Santoso. (2023). Pemanfaatan Deep Convolutional Auto-Encoder Untuk Mitigasi Serangan Adversarial Attack Pada Citra Digital. *J-Intech (Journal Of Information And Technology)*, 1-1.

- Setiawan, H., Munandar, M. A., & Astuti, L. W. (2021). Penggunaan Metode Signature Based Dalam Pengenalan Pola Serangan Di Jaringan Komputer. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(3), 517–524. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021834200>
- Shiela Novelia Dharma Pratiwi, & Brodjol Sutijo Suprih Ulama. (2016). Klasifikasi Email Spam Dengan Menggunakan Metode Support Vector Machine Dan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Sains Dan Seni Its*, 5(2), 347–347.
- Yampolskiy, R. V. (2018). *Artificial Intelligence Safety And Security* (R. V. Yampolskiy, Ed.). Chapman And Hall/Crc. <https://doi.org/10.1201/9781351251389>


PROFIL PENULIS



Mohamad Yusuf, S.Kom., M.C.S.

Lahir di Jakarta, tahun 1976. Pendidikan S1 didapatkan dari Universitas Budi Luhur Jakarta, jurusan Teknik Informatika. Pendidikan S2 didapatkan dari Preston University, Islamabad Pakistan Jurusan Informatika. Penulis memiliki keahlian yang mendalam dalam Web Technology dan Data Science. Sebagai bagian dari upaya membangun karier sebagai dosen profesional, penulis aktif terlibat dalam riset di bidang spesialisasinya. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh lembaga perguruan tinggi tempat penulis mengajar. Selain itu, penulis juga rajin menulis buku dengan tujuan memberikan kontribusi positif bagi kemajuan bangsa dan negara tercinta.

Email Penulis: mhd.yusuf@hotmail.com



BAB 16

PELUANG DAN

TANTANGAN

PEMBELAJARAN MESIN

Yuni Roza, S.Kom., M.Kom.
Institut Teknologi Perusahaan Listrik Negara



Peluang Pembelajaran Mesin



Gambar 16.1: *Machine learning*

Sumber :

[https://static.promediateknologi.id/crop/0x0:0x0/0x0/webp/photo/p2/212/2024/02/29/Pembelajaran Mesin Machine Learning Menggali - 3288242706.jpg](https://static.promediateknologi.id/crop/0x0:0x0/0x0/webp/photo/p2/212/2024/02/29/Pembelajaran%20Mesin%20Machine%20Learning%20Menggali%20-3288242706.jpg)

Pembelajaran mesin membuka peluang yang besar dalam dunia digital saat ini, yang menawarkan berbagai peluang, berbagai aspek dan tantangan yang signifikan. Berikut ini adalah beberapa di antaranya:

1. **Automatisasi Proses**

Kegiatan ini merupakan teknologi untuk menggantikan kegiatan atau aktivitas manual dengan sistem yang mampu bekerja secara mandiri. Pembelajaran mesin dapat digunakan untuk mengotomatisasi berbagai proses bisnis, mengurangi beban kerja manusia. Hal ini merupakan penerapan algoritma untuk menyelesaikan tugas-tugas secara otomatis yang meliputi dalam berbagai bidang terutama dalam bidang industri.

Otomatisasi proses menggunakan pembelajaran mesin (*machine learning*) dapat memberikan banyak manfaat bagi bisnis. Berikut beberapa contoh dan cara penerapannya: Contoh penerapannya:

- a. Pengolahan Data: *Machine Learning* dapat digunakan untuk otomatisasi pengolahan data, seperti pembersihan dan analisis

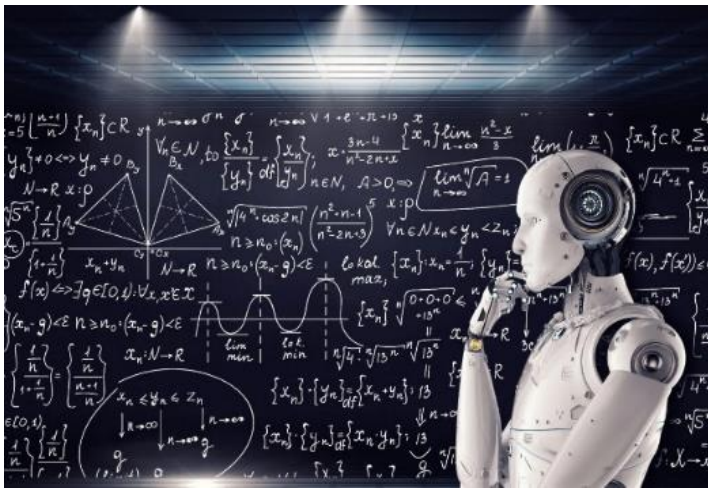
a. Automatisasi Tugas Rutin

- 1) Pengolahan Data: *machine learning* dapat mengotomatisasi proses pengolahan data besar, termasuk pembersihan dan analisis, yang biasanya memakan waktu dan tenaga.
- 2) *Chatbot* dan Layanan Pelanggan: *Chatbot* yang didukung *machine learning* dapat menangani pertanyaan dasar pelanggan, mengurangi beban pada tim layanan pelanggan dan mempercepat respons.

b. Pengambilan Keputusan Berbasis Data

Analisis Prediktif dengan menganalisis data historis, *machine learning* membantu organisasi membuat keputusan yang lebih baik dan lebih cepat, misalnya dalam perencanaan inventaris atau strategi pemasaran.

Tantangan dalam Pembelajaran Mesin



Gambar 16.5: Tantangan *Machine learning*

Sumber :

https://img.antaranews.com/cache/1200x800/2023/12/27/30212411048_96d9eea677_o.jpg.webp

Tantangan *machine learning* sangat beragam, terutama karena kompleksitas teknologi dan kebutuhan untuk beradaptasi dengan data yang terus berubah.

1. Kualitas Data

Kualitas data yang buruk dapat menghasilkan model yang tidak akurat. Mengumpulkan, membersihkan, dan memelihara data yang baik adalah tantangan tersendiri.

2. Kebutuhan Komputasi

Model pembelajaran mesin yang kompleks memerlukan daya komputasi yang besar, yang bisa menjadi penghalang bagi beberapa organisasi.

3. *Overfitting* dan *Underfitting*

Memastikan model tidak terlalu kompleks (*overfitting*) atau terlalu sederhana (*underfitting*) bisa menjadi sulit.

4. Etika dan Privasi

Penggunaan data pribadi dalam pembelajaran mesin menimbulkan isu etika dan privasi yang perlu diatasi.

5. Kurangnya Pemahaman

Banyak orang masih belum memahami cara kerja pembelajaran mesin, yang bisa menghambat adopsi teknologi ini.

6. Perubahan Lingkungan:

Model yang telah dilatih mungkin menjadi kurang efektif seiring berjalannya waktu jika data atau kondisi di lapangan berubah.

Mengatasi tantangan ini sembari memanfaatkan peluang yang ada akan menjadi kunci dalam pengembangan dan penerapan pembelajaran mesin di masa depan.

Adapun manfaat dari pembelajaran mesin yaitu :

1. Efisiensi Waktu

Mengurangi waktu yang dihabiskan untuk tugas-tugas rutin, memungkinkan karyawan fokus pada tugas yang lebih strategis.

2. Pengurangan Biaya

Dengan mengurangi kebutuhan akan tenaga kerja manual, biaya operasional dapat ditekan.

3. Konsistensi dan Akurasi

Algoritma dapat mengurangi kesalahan manusia, meningkatkan akurasi dalam berbagai proses.

4. Keputusan yang Lebih Baik

Data yang dianalisis dengan *machine learning* dapat memberikan wawasan yang lebih dalam untuk pengambilan keputusan.

Daftar Pustaka

- Andrew Ng. "Machine learning Yearning". 2018
- Christopher M. Bishop. "Pattern Recognition and Machine learning". Springer, 2006.
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. "Deep Learning". MIT Press, 2016.
- Kevin P. Murphy. "Machine learning: A Probabilistic Perspective". MIT Press, 2020.
- Michael Negnevitsky. "Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems". Addison-Wesley
- Pedro Domingos. "The History of Machine learning: A Comprehensive Overview". Springer, 2020.
- Peter Flach, "Machine learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data". Cambridge University Press, 2012
- Stuart Russell and Peter Norvig. "Artificial Intelligence: A Modern Approach". Pearson, 2020 (Edisi ke-4)
- Terrence J. Sejnowski. "The Deep Learning Revolution". MIT Press, 2018.
- Vipin Kumar, et al. "Machine learning: Trends, Perspectives, and Prospects". Springer.
- https://img.antaranews.com/cache/1200x800/2023/12/27/30212411048_96d9eea677_o.jpg.webp
- https://static.promediateknologi.id/crop/0x0:0x0/0x0/webp/photo/p2/212/2024/02/29/Pembelajaran_Mesin_Machine_Learnin_g_Menggali_-3288242706.jpg

PROFIL PENULIS



Yuni Roza, S.Kom., M.Kom.

Dilahirkan dari keluarga sederhana di salah satu daerah kecil di Sumatera Barat, pinggir danau Singkarak. Menyelesaikan studi S1 dan S2 dengan background komputer di Universitas Putra Indonesia YPTK Padang. Penulis memiliki keterkaitan ilmu dalam bidang ilmu kontrolling berbasis IoT, *machine learning*, dan di bidang web programming. Dalam menjalankan profesi sebagai Dosen, penulis aktif sebagai peneliti di bidang keilmuannya tersebut baik secara internal maupun pembiayaan hibah DIKTI. Selain meneliti, penulis juga aktif menulis artikel yang sudah terindeks sinta dan skala nasional. Terus meningkatkan kemampuan dalam bidang ilmu komputer dan kepemimpinan melalui pengalaman praktisi, pembelajaran berkelanjutan serta sharing session dengan yang lainnya.

Email Penulis: yuni.roza17@gmail.com

PEMBELAJARAN MESIN DAN KECERDASAN BUATAN

Teori dan Aplikasi Praktis

Pembelajaran mesin merupakan jalur menuju kecerdasan buatan. Subkategori AI ini menggunakan algoritma untuk mempelajari wawasan dan mengenali pola dari data secara otomatis, serta menerapkan pembelajaran tersebut untuk membuat keputusan yang semakin baik. Dengan mempelajari dan bereksperimen dengan pembelajaran mesin, programmer menguji batas seberapa besar mereka dapat meningkatkan persepsi, kognisi, dan tindakan sistem komputer. Kecerdasan Buatan adalah bidang pengembangan komputer dan robot yang mampu berperilaku dengan cara yang meniru dan melampaui kemampuan manusia. Program yang didukung AI dapat menganalisis dan mengontekstualisasikan data untuk memberikan informasi atau secara otomatis memicu tindakan tanpa campur tangan manusia. Pada buku ini penulis membahas berbagai macam teori dan aplikasi praktis terkait pembelajaran mesin dan kecerdasan buatan yang tersusun dalam 16 (enam belas) bab, sebagai berikut:

1. Sejarah dan Perkembangan Pembelajaran Mesin
2. Teori Pembelajaran Mesin
3. Metodologi dan Algoritma Pembelajaran Mesin
4. Jaringan Syaraf Tiruan dan Pembelajaran Mendalam
5. Pemrosesan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*)
6. Pengolahan Citra dan Visi Komputer
7. Pemodelan dan Evaluasi Pembelajaran Mesin
8. Pengoptimalan Model Pembelajaran Mesin
9. Data dan Pra-pemrosesan dalam Pembelajaran Mesin
10. Aplikasi Pembelajaran Mesin dalam Kesehatan
11. Aplikasi Pembelajaran Mesin dalam Keuangan
12. Aplikasi Pembelajaran Mesin dalam Industri dan Manufaktur
13. Aplikasi Pembelajaran Mesin dalam Pemasaran dan Penjualan
14. Regulasi dan Kebijakan Pembelajaran Mesin
15. Keamanan dan Pembelajaran Mesin
16. Peluang dan Tantangan Pembelajaran Mesin