



KECERDASAN BUATAN

(TEORI DAN IMPLEMENTASI)

T.HENNY FEBRIANA HARUMY
DEWI SARTIKA BR GINTING
FUZY YUSTIKA MANIK



eureka
media aksara

Anggota IKAPI
No. 225/JTE/2021

 0858 5343 1992
 eurekaediaaksara@gmail.com
 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-120-074-7



9 786231 200747

KECERDASAN BUATAN (TEORI DAN IMPLEMENTASI)

**T.Henny Febriana Harumy
Dewi Sartika Br Ginting
Fuzy Yustika Manik**



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**KECERDASAN BUATAN
(TEORI DAN IMPLEMENTASI)**

Penulis : T.Henny Febriana Harumy
Dewi Sartika Br Ginting
Fuzy Yustika Manik

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Rizki Rose Mardiana

ISBN : 978-623-120-074-7

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JANUARI 2024**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari Kabupaten
Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan buku ini yang penulisannya berjudul "Sistem Cerdas Berbasis Mobile: Teori dan Implementasi" Merupakan hasil pemikiran penulis. Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku "Kecerdasan Buatan : Teori dan Implementasi" Tim Penulis menyadari bahwa buku ini pastilah masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami butuhkan untuk penyempurnaan buku ini. Akhir kata, kami berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikannya kepada semua pihak yang telah membantunya.

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
BAB 2 METODE - METODE PADA ARTIFICIAL INTELLIGENT.....	2
BAB 3 DATA MINING DAN IMPLEMENTASI.....	6
A. Data Mining (Naive Bayes)	8
B. Data Mining (Apriori)	26
C. Data Mining (Decision Tree)	40
D. Data Mining (K-Means Clustering)	53
E. <i>Data Mining (Logistic Regression)</i>	75
BAB 4 SISTEM PAKAR DAN IMPLEMENTASI.....	81
A. Metode Forward Chaining	82
BAB 5 SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DAN IMPLEMENTASI.....	87
A. SAW (Simple Addictive Weight)	87
B. Studi Kasus	88
BAB 6 NATURAL LANGUAGE PROCESSING DAN IMPLEMENTASI.....	92
A. NLP (Bag of Words)	92
B. NLP (Analisis Sentimen pada Sosial Media)	112
C. NLP Lexicon Based pada NLP.....	115
BAB 7 NEURAL NETWORK DAN IMPLEMENTASINYA.....	122
A. Neural Network	122
B. Sistem Cerdas klasifikasi Menggunakan Hybrid Convotional Neural Network dan Reccurent Neural Network	123
DAFTAR PUSTAKA.....	137
TENTANG PENULIS.....	141

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Data Training untuk metode Naïve Bayes	9
Tabel 3. 2	Data Testing untuk Metode Naïve Bayes.....	12
Tabel 3. 3	Hasil Pengujian dengan Excel	15
Tabel 3. 4	Tampilan Hasil Klasifikasi dengan Tools Orange.....	21
Tabel 3. 5	Perbandingan Hasil Excel dan Naïve Bayes	23
Tabel 3. 6	Data Transaksi untuk Metode Apriori.....	28
Tabel 3. 7	Data Support 1 Item Set.....	32
Tabel 3. 8	Data Support 2 Item Set.....	32
Tabel 3. 9	Data Support 2 Item Set.....	36
Tabel 3. 10	Data Confidence	36
Tabel 3. 11	Data transaksi A dan B Confidence	38
Tabel 3. 12	Data transaksi A dan B Confidence	39
Tabel 3. 13	Hasil Analisis	39
Tabel 3. 14	Tabel Jenis Barang	42
Tabel 3. 15	Status Gizi Balita	55
Tabel 3. 16	Normalisasi Data.....	59
Tabel 3. 17	Status Normalisasi Berat Badan.....	62
Tabel 3. 18	Initial Cluster Centre	65
Tabel 3. 19	Hasil Masing-masing Cluster	65
Tabel 3. 20	Kelompok Data Cluster	68
Tabel 3. 21	Hasil Centroid Baru.....	71
Tabel 3. 22	Hasil Centroid Baru.....	72
Tabel 3. 23	Asumsi Data Kasus	78
Tabel 5. 1	Kriteria Biaya	88
Tabel 5. 2	Kriteria Lokasi.....	89
Tabel 5. 3	Kriteria Mesin	89
Tabel 5. 4	Bobot Kriteria	89
Tabel 5. 5	Bobot Kriteria	89
Tabel 5. 6	Bobot Kriteria	90
Tabel 6. 1	Dataset Awal	98
Tabel 6. 2	Dataset Pembersihan Awal.....	101
Tabel 6. 3	Dataset Pembuatan Stopwords.....	104
Tabel 6. 4	Bag of Words.....	107
Tabel 6. 5	Confusion Matrix	120
Tabel 7. 1	Dataset Normalisasi	128
Tabel 7. 2	Hasil Klasifikasi Model Terbaik dengan Data Testing (Uji) CNN.....	134

Tabel 7.3	Hasil Klasifikasi Model Terbaik dengan Data Testing (Uji)	
	RNN.....	134
Tabel 7.4	Hasil White box dan Black Box	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Hasil Klasifikasi menggunakan Orange	20
Gambar 3. 2 Hasil Decision Tree	51
Gambar 3. 3 Hasil Kluste k- Means	75
Gambar 6. 1 Studi Kasus Tentang Ulasan	117
Gambar 6. 2 Hasil Frekuensi Words.....	118
Gambar 6. 3 Hasil Klasifikasi Sentimen	119
Gambar 6. 4 Hasil Frekuensi Words Positif.....	119
Gambar 6. 5 Hasil Frekuensi Words Negatif	120
Gambar 6. 6 Perbandingan Kernel SVM.....	121
Gambar 7. 1 Proses Rapat Koordinasi dan Observasi Lapangan	127
Gambar 7. 2 Sampel Dataset	127
Gambar 7. 3 Kumpulan Sampel Dataset.....	128
Gambar 7. 4 Preprosesing dan Data Reduction pada Database	130
Gambar 7. 5 Metodewaterfall untuk Perancangan Aplikasi	130
Gambar 7. 6 Use Case dan Activity Diagram Aplikasi Scan Bahan Makanan Sensitif.....	131
Gambar 7. 7 Sequence Diagram Aplikasi Scan Bahan Makanan Sensitif	132
Gambar 7. 8 Tampilan Fitur dan Aplikasi Scan Bahan Makanan Sensitif	133
Gambar 7. 9 Hasil Pengujian Aplikasi di Lapangan	136



**KECERDASAN BUATAN
(TEORI DAN IMPLEMENTASI)**

**T.Henny Febriana Harumy
Dewi Sartika Br Ginting
Fuzy Yustika Manik**



BAB

1

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan Data Mining, Sistem Pendukung Keputusan, Neural Network, Machine Learning dan NLP (Natural Language Processing) berkembang dengan sangat pesat dan sangat mendominasi pada ruang lingkup kecerdasan buatan yang sering digunakan untuk Prediksi dan Klasifikasi dan pengambilan keputusan. Telah banyak penelitian menggunakan *Machine learning* dan *Deep Learning* antara lain Support Vector Machine (Caicedo-Torres, Paternina, & Pinzón, 2016) dan (Kesorn et al., 2015) dari beberapa penelitian ini diketahui bahwa prediksi dan klasifikasi menggunakan beberapa metode Support Vector Machine belum memberikan hasil prediksi yang akurat dan stabil serta kecepatan pembelajaran model masih rendah. Selanjutnya prediksi menggunakan Metode KNN (Z. Zhang, 2016)(Chato & Latifi, 2017) dari hasil penelitian tersebut didapati bahwa tingkat akurasi masih rendah dan kurang stabil. Selanjutnya prediksi menggunakan metode Naïve bayes and decision tree memberikan hasil bahwa Metode naïve bayes lebih baik dibandingkan dengan Decision tree untuk kasus tertentu (Kumar, Chitra, Karthick, Ganesan, & Madhan, 2017) (Iqbal & Islam, 2017)(Lee, Lye, Sun, & Leo, 2009). Selanjutnya prediksi menggunakan metode Kernel dan Approximate entropy (Caicedo-Torres, Montes-Grajales, Miranda-Castro, Fennix-Agudelo, & Agudelo-Herrera, 2017), (Chen & Chang, 2013) dalam kasus tersebut ditemukan hasil bahwa Metode Kernel dan Approximate Entropy memiliki nilai akurasi dibawah 70%. Selanjutnya dari beberapa metode Kecerdasan buatan juga terlihat pada perkembangan metode - metode prediksi menggunakan algoritma neural network dan hybrid algorithm antara lain prediksi menggunakan Hybrid Algorithm Genetic Algorithm and Artificial Neural Network.

BAB

2

METODE - METODE PADA ARTIFICIAL INTELLIGENT

Sejarah aplikasi mobile dimulai sekitar awal 2000-an ketika ponsel mulai memiliki kemampuan lebih dari sekadar panggilan dan pesan teks. Perangkat seperti Palm Pilot dan Pocket PC adalah beberapa yang pertama memiliki kemampuan untuk menjalankan aplikasi tambahan. Namun, perubahan besar terjadi ketika Apple meluncurkan iPhone pertama pada tahun 2007, yang mengenalkan konsep App Store. Ini memungkinkan pengembang untuk membuat dan mendistribusikan aplikasi mereka secara luas kepada pengguna ponsel. Kemudian, Android juga mengadopsi model serupa. Convolutional neural networks (ConvNets), (ConvNets), di mana filter didefinisikan sebagai perkalian elemen dalam domain frekuensi grafik. Di pengaturan *Machine Learning* di mana kumpulan data terdiri dari sinyal yang ditentukan pada banyak yang berbeda grafik, ConvNet yang terlatih harus digeneralisasi ke sinyal pada grafik yang tidak terlihat dalam pelatihan mengatur.

Dengan demikian penting untuk mentransfer ConvNets antar grafik. Keteralihan, yaitu jenis kemampuan generalisasi tertentu, dapat didefinisikan secara longgar sebagai berikut: jika dua graf menggambarkan fenomena yang sama, maka **filter tunggal** atau ConvNet harus memiliki dampak yang sama pada kedua grafik. bertujuan untuk menyanggah kesalahpahaman umum bahwa filter **spektral** tidak dapat dipindahtangankan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa jika dua grafik mendiskritkan ruang "kontinu" yang sama, maka filter spektral atau ConvNet memiliki Perkembangan dalam teknologi mobile terus berlanjut. Ponsel cerdas semakin canggih dengan kamera yang lebih baik, kecerdasan buatan, dan kemampuan komputasi yang tinggi. Selain itu, jaringan 5G semakin meluas, memberikan kecepatan internet yang lebih tinggi dan memungkinkan aplikasi yang lebih kompleks. Salah satu tren terkini dalam aplikasi mobile adalah Internet of Things (IoT). Aplikasi mobile digunakan untuk mengendalikan dan memantau perangkat IoT, seperti lampu pintar, kulkas cerdas, dan perangkat keamanan rumah. Ini menghadirkan peluang baru untuk pengembangan aplikasi. Selain itu, Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) semakin digunakan dalam aplikasi mobile. Contoh terkenal adalah permainan Pokémon GO yang menggabungkan AR

BAB

3

DATA MINING DAN IMPLEMENTASI

Data mining merupakan suatu konsep yang telah menjadi sangat penting dalam dunia informasi dan teknologi. Dengan kemajuan pesat dalam pengumpulan data dan kemampuan komputasi, data mining menjadi kunci untuk menggali pengetahuan yang berharga dari kumpulan data yang besar dan kompleks. Dalam penjelasan ini, kita akan membahas secara mendalam konsep, metode, aplikasi, dan tantangan yang terkait dengan data mining. Data mining adalah proses ekstraksi informasi yang bermanfaat atau pengetahuan yang tersembunyi dari dalam suatu kumpulan data. Data mining adalah proses pengumpulan dan pengolahan data dalam jumlah besar yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola dan hubungan pada data untuk menyelesaikan sebuah masalah melalui analisis data. Proses ini seringkali memanfaatkan beberapa metode, seperti matematika, statistika dan pemanfaatan teknologi artificial intelligence (AI).

Terdapat beberapa metode dalam data mining, seperti:

❖ Association

Metode ini untuk mengidentifikasi korelasi dan asosiasi antara item-item yang sering muncul bersama dalam data. Metode ini sering digunakan dalam analisis belanja konsumen, rekomendasi produk, manajemen rantai pasokan, dll.

❖ Classification

Metode ini fokus pada pengembangan model untuk mengklasifikasikan atau mengelompokkan data ke dalam kategori atau kelas yang sudah ditentukan. Metode ini menggunakan beberapa algoritma yaitu decision tree, neural networks, support vector machines, kNN, naive bayes, dan GA3.

❖ Regressing

Metode ini digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel dependen (target) dan variabel independen (fitur atau atribut). Di metode ini kita mencoba untuk memahami bagaimana variabel independen mempengaruhi variabel dependen, sehingga kita dapat membuat prediksi nilai variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen.

BAB

4

SISTEM PAKAR DAN IMPLEMENTASI

Kecerdasan buatan telah membawa revolusi dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk di dunia kesehatan. Salah satu aplikasi utama kecerdasan buatan adalah Sistem Pakar, yang bertujuan mengembangkan komputer dan program yang mampu menjalankan tugas-tugas yang memerlukan pengetahuan dan keahlian manusia, seperti diagnosa medis, termasuk diagnosa penyakit paru-paru. Sistem Pakar memodelkan pengetahuan seorang ahli manusia dalam format yang dapat dimengerti oleh komputer, dengan pengetahuan yang disimpan dalam basis pengetahuan yang dapat diakses oleh mesin inferensi.

Dalam konteks diagnosa, metode yang digunakan oleh Sistem Pakar, terutama Forward Chaining, berfokus pada penerapan aturan pengetahuan secara berurutan untuk mencapai kesimpulan atau solusi dari suatu masalah. Forward Chaining menyerupai proses "penyelidikan," di mana sistem secara berurutan memeriksa fakta-fakta yang diketahui, mencocokkannya dengan aturan-aturan yang ada, dan akhirnya mencapai kesimpulan berdasarkan data yang tersedia. Meskipun memiliki kelebihan seperti kemampuan untuk menangani masalah dengan banyak data input dan kemudahan interpretasi manusia, metode ini juga memiliki kekurangan, seperti kurang efisien dalam menangani masalah dengan banyak aturan kompleks.

Penerapan Forward Chaining dalam diagnosa penyakit paru-paru memungkinkan sistem untuk mencapai diagnosa yang lebih cepat dan akurat berdasarkan gejala yang diinput. Contoh perhitungan manual dengan melibatkan gejala batuk, sesak napas, dan riwayat merokok memberikan gambaran tentang bagaimana metode Forward Chaining diterapkan dalam praktik medis. Dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep ini, kita dapat menjelajahi peran Sistem Pakar dan Forward Chaining dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan kesehatan.

Sistem Pakar adalah salah satu cabang penting dari kecerdasan buatan yang berfokus pada pengembangan komputer dan program komputer yang memiliki kemampuan untuk melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan pengetahuan dan keahlian manusia. Sistem pakar dirancang untuk beroperasi dalam

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DAN IMPLEMENTASI

A. SAW (Simple Addictive Weight)

Metode Simple Additive Weighting (SAW) adalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu dalam pemilihan tempat laundry yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan individu. SAW adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang sering digunakan dalam berbagai konteks, termasuk dalam pemilihan tempat usaha seperti laundry.

Dalam metode SAW, beberapa kriteria atau faktor penting seperti jarak tempat laundry dari rumah, harga jasa laundry, kualitas layanan, dan ulasan pelanggan dapat diukur dan dinilai secara sistematis. Setiap kriteria diberi bobot yang menggambarkan tingkat kepentingannya dalam pengambilan keputusan. Kemudian, tempat laundry yang sedang dipertimbangkan dinilai berdasarkan kriteria-kriteria ini. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan skor untuk setiap kriteria, dan skor tersebut akan dijumlahkan untuk setiap tempat laundry. Tempat laundry dengan nilai tertinggi dalam penjumlahan skor ini dapat dianggap sebagai pilihan terbaik.

Dalam hal ini, kita akan membahas langkah-langkah konkrit dalam menerapkan metode SAW untuk mencari tempat laundry yang baik. Kami juga akan mengilustrasikan bagaimana bobot kriteria dapat ditentukan dan bagaimana pengukuran kriteria dapat dilakukan. Dengan menggunakan metode SAW, diharapkan pembaca dapat membuat keputusan yang lebih terinformasi dalam memilih tempat laundry yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan pribadi.

Dengan demikian, metode Simple Additive Weighting (SAW) dapat menjadi alat yang berguna dalam pencarian tempat laundry yang baik dan sesuai dengan kebutuhan individu. Langkah-langkah praktis dalam menerapkan SAW akan diuraikan lebih lanjut dalam hal ini untuk membantu pembaca dalam membuat keputusan yang cerdas dalam memilih tempat laundry yang tepat.

Metode SAW mengenal adanya 2 (dua) atribut yaitu kriteria keuntungan (benefit) dan kriteria biaya (cost). Perbedaan mendasar dari kedua kriteria ini

BAB 6

NATURAL LANGUAGE PROCESSING DAN IMPLEMENTASI

A. NLP (Bag of Words)

Pemrosesan Bahasa Alami (Natural Language Processing, NLP) telah menjadi area penelitian yang mendalam dan berkembang pesat dalam dunia teknologi informasi. Dengan kemajuan teknologi komputer dan kemunculan sumber daya komputasi yang kuat, kemampuan untuk memahami, menganalisis, dan memanfaatkan teks dalam bahasa manusia telah menjadi semakin relevan dalam berbagai aplikasi, seperti pencarian web, terjemahan mesin, analisis sentimen, chatbot, dan banyak lagi. NLP adalah cabang ilmu yang mencakup berbagai metode dan teknik yang digunakan untuk mengolah teks dalam bahasa manusia. Metode-metode ini berkisar dari yang sederhana seperti tokenisasi dan stop words removal hingga yang kompleks seperti pengenalan entitas nama dan pemahaman bahasa alami berbasis aturan. Setiap metode memiliki tujuan dan penerapannya sendiri dalam berbagai konteks.

Namun, untuk memahami dan menerapkan metode-metode ini dengan baik, penting untuk memiliki pemahaman yang kuat tentang prinsip-prinsip dasar dan penghitungan manual yang mendasarinya. Meskipun ada banyak alat dan framework NLP yang tersedia secara komersial atau open source, memahami dasar-dasar metode tersebut tetaplah penting. akan menguraikan satu metode dasar dalam NLP, serta memberikan contoh hitungan manual. Melalui pemahaman yang komprehensif tentang metode ini, pembaca akan dapat mendapatkan wawasan yang lebih baik tentang dunia NLP dan kemungkinan penerapannya dalam berbagai konteks dan industri.

Natural language processing (NLP) merupakan kemampuan program komputer untuk menganalisis, memahami, dan memperoleh makna dari bahasa manusia dengan cara yang cerdas dan bermanfaat, baik bahasa lisan maupun tulisan. Teknologi NLP merupakan cabang ilmu komputer yang merupakan turunan dari bidang kecerdasan buatan (AI). NLP memadukan berbagai teknologi seperti computational linguistics, statistik, machine learning, serta deep learning. Dengan memanfaatkan NLP, developer dapat mengatur dan menyusun pengetahuan untuk melakukan tugas-tugas seperti peringkasan dokumen/teks

BAB

7

NEURAL NETWORK DAN IMPLEMENTASINYA

A. Neural Network

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) atau *neural network* adalah suatu metode komputasi yang meniru sistemjaringan Syaraf biologis. Metode ini menggunakan elemen perhitungan *non-linier* dasar yang disebut *neuron* yang diorganisasikan sebagai jaringan yang saling berhubungan, sehingga mirip dengan jaringan Syarafmanusia. Jaringan Syaraf Tiruan dibentuk untuk memecahkan suatu masalah tertentu seperti pengenalan pola atau klasifikasi karena proses pembelajaran. Layaknya *neuron* biologi, Jaringan Syaraf Tiruan juga merupakan sistem yang bersifat "*fault tolerant*" dalam 2 hal. Pertama, dapat mengenali sinyal *input* yang agak berbeda dari yang pernah diterima sebelumnya. Sebagai contoh, manusia sering dapat mengenali seseorang yang wajahnya pernah dilihat dari foto atau dapat mengenali seseorang yang wajahnya agak berbeda karena sudah lama tidak menjumpainya. Kedua, tetap mampu bekerja meskipun beberapa *neuronnya* tidak mampu bekerja dengan baik. Jika sebuah *neuron* rusak, *neuron* lain dapat dilatih untuk menggantikan fungsi *neuron* yang rusak tersebut (Sahat, 2013) dalam (Harumy, T.H.F., 2017). . Berdasarkan hasil Penelitian yang telah dilakukan prediksi menggunakan Hybrid Algorithm memberikan hasil yang lebih baik namun performa dari hasil prediksi masih rendah. Penelitian selanjutnya adalah prediksi menggunakan **Hybrid Algorithm Genetic Algorithm and ANN** (Husin, Mustapha, Sulaiman, & Yaakob, 2012)(De Castro, De Nogueira, Nogueira, Lourenço-De-Oliveira, & Dos Santos, 2013). Terdapat Banyak sekali pengembangan Metode *Neural Network* antara lain **Perceptron** ,(Lanka, Electrical, Board, Lanka, & Serina, 2017) untuk mengukur Spektrum respons percepatan (ARS) untuk getaran pertambangan di Ladang Batubara dihasilkan menggunakan *neural network* dimana diketahui klasifikasi menggunakan Perceptron memiliki tingkat akurasi yang baik sebesar 99,1 %.

Menurut Wuryandari (2012) Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang mempunyai karakteristik menyerupai jaringan syaraf biologi (JSB). JST tercipta sebagai suatu generalisasi model

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, E. K., Satria, R., & Subagyo, H. (2015). Komparasi Metode Machine Learning dan Metode Non Machine Learning untuk Estimasi Usaha Perangkat Lunak. *IlmuKomputer.Com Journal of Software Engineering*, 1(2), 109–113.
- Asmara, A. "Implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Memprediksi Calon Mahasiswa Dropout STMIK STIKOM Bali" (2016)
- Bjerke, M. (2019). Leak Detection in Water Distribution Networks using Gated Recurrent Neural Networks. *Master Thesis*.
- Caicedo-Torres, W., Montes-Grajales, D., Miranda-Castro, W., Fennix-Agudelo, M., & Agudelo-Herrera, N. (2017). Kernel-based machine learning models for the prediction of dengue and chikungunya morbidity in Colombia. In *Communications in Computer and Information Science*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66562-7_34
- Caicedo-Torres, W., Paternina, Á., & Pinzón, H. (2016). Machine learning models for early dengue severity prediction. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47955-2_21
- Chato, L., & Latifi, S. (2017). Machine Learning and Deep Learning Techniques to Predict Overall Survival of Brain Tumor Patients using MRI Images. In *2017 IEEE 17th International Conference on Bioinformatics and Bioengineering Machine*. <https://doi.org/10.1109/BIBE.2017.00009>
- Chen, C. C., & Chang, H. C. (2013). Predicting dengue outbreaks using approximate entropy algorithm and pattern recognition. *Journal of Infection*. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2013.03.012>
- Geng, Z., Zhang, Y., Li, C., Han, Y., Cui, Y., & Yu, B. (2020). Energy optimization and prediction modeling of petrochemical industries: An improved convolutional neural network based on cross-feature. *Energy*, 194, 116851. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116851>
- Ginting, SHN. "Implementation Of Simple Additive Weighting (Saw) Algorithm In Decision Support System For Determining Working Area For Cooperative" (2020)
- halil Ibrahim Nese, M. (2017). CLASSIFICATION OF ECG ARRHYTHMIA WITH MACHINE LEARNING. <https://doi.org/10.1109/ICMLA.2017.0-104>
- Harumy, T. H. F. (2020). Optimization Neural Network of Election of Investment Sector and Mapping of the Best Investment Are in the Terrible Area. *Journal of*

Physics: Conference Series, 1566(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1566/1/012022>

- Harumy, T. H. F., Chan, H. Y., & Sodhy, G. C. (2020). Prediction for Dengue Fever in Indonesia Using Neural Network and Regression Method. In *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1566/1/012019>
- Harumy, T.H.F., D. (2017). Neural Network Prediksi Industri Hilir Aluminium Untuk Peningkatan Pendapatan Daerah (Pt Inalum Asahan). In *Semnasteknomedia 2017* (pp. 3.9-7). Yogyakarta: stmik amikom yogyakarta.
- Hoefler, T., Alistarh, D., Ben-Nun, T., Dryden, N., & Peste, A. (2021). Sparsity in deep learning: Pruning and growth for efficient inference and training in neural networks. *Journal of Machine Learning Research*, 22, 1–124.
- Iqbal, N., & Islam, M. (2017). Machine learning for dengue outbreak prediction: An outlook. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(1), 93–102.
- Kesorn, K., Ongruk, P., Chomposri, J., Phumee, A., Thavara, U., Tawatsin, A., & Siriyasatien, P. (2015). Morbidity rate prediction of dengue hemorrhagic fever (DHF) using the support vector machine and the Aedes aegypti infection rate in similar climates and geographical areas. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0125049>
- Kumar, A. P. M., Chitra, D., Karthick, P., Ganesan, M., & Madhan, A. S. (2017). Dengue Disease Prediction Using Decision Tree and Support Vector Machine. *SSRG International Journal of Computer Science and Engineering*, (March), 60–63. Retrieved from www.internationaljournalsssrg.org
- Lanka, S., Electrical, A. M.-H., Board, C. E., Lanka, S., & Serina, I. (2017). Comparison of Supervised Machine Learning Techniques for PD Classification in Generator Insulation, 1–6.
- Lee, V. J., Lye, D. C., Sun, Y., & Leo, Y. S. (2009). Decision tree algorithm in deciding hospitalization for adult patients with dengue haemorrhagic fever in Singapore. *Tropical Medicine and International Health*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2009.02337.x>
- Librado, Dison. “Klasterisasi Penerima Bantuan Sosial Menggunakan Metode Simple Additive Weighting” (2023)
- Lorencin, I., Anđelić, N., Španjol, J., & Car, Z. (2020). Using multi-layer perceptron with Laplacian edge detector for bladder cancer diagnosis. *Artificial Intelligence in Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2019.101746>

- M A Maulana et al "Tourism Trend Mapping Based on Social Media Using SAW Algorithm" (2018) J. Phys.: Conf. Ser. 1140 012041
- Ma, X., Dai, Z., He, Z., Ma, J., Wang, Y., & Wang, Y. (2017). Learning traffic as images: A deep convolutional neural network for large-scale transportation network speed prediction. *Sensors (Switzerland)*, 17(4). <https://doi.org/10.3390/s17040818>
- Martin, C. H., & Mahoney, M. W. (2021). Implicit self-regularization in deep neural networks: Evidence from random matrix theory and implications for learning. *Journal of Machine Learning Research*, 22, 1–73.
- Maulana. (2022, 9 Desember). Natural Language Processing (NLP): Definisi, Cara Kerja, Manfaat, dan Contohnya. <https://pacmann.io/blog/natural-language-processing>
- Mihuandayani. "Food Trend Based on Social Media for Big Data Analysis Using K-Mean Clustering and SAW" (2018)
- Ojha, V. K., Abraham, A., & Snášel, V. (2017). Metaheuristic design of feedforward neural networks: A review of two decades of research. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 60(January), 97–116. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2017.01.013>
- Poostchi, M., Silamut, K., Maude, R. J., & Jaeger, S. (2016). Image analysis and machine learning for detecting malaria. *Translational Research*, 194, 36–55. <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2017.12.004>
- Putri, W. T. H., & Hendrowati, R. (2018). PENGALIAN TEKS DENGAN MODEL BAG OF WORDS TERHADAP DATA TWITTER. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, Dan Ilmu Kesehatan*, 2, 129–138. <https://journal.untar.ac.id/index.php/jmistki/article/download/1560/1389>
- Sahoo, et al. (2018). Online deep learning: Learning deep neural networks on the fly. *IJCAI International Joint Conference on Artificial Intelligence, 2018-July*, 2660–2666. <https://doi.org/10.24963/ijcai.2018/369>
- THF.harumy, D S, G. (2020). Sistem Informasi Geografis Prediksi Wilayah Penyebaran Demam. *JNKTI(Jurnal Nasionalkomputasi Dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 229–233. Retrieved from http://jurnal.serambimekkah.ac.id/jnkti/article/view/2468/pdf_1
- Trivusi. (2022, 16 September). Natural Language Processing (NLP): Pengertian, Metode, dan Manfaatnya. <https://www.trivusi.web.id/2022/08/natural-language-processing.html>

- Zhang, S.-Q., Zhang, Z.-Y., & Zhou, Z.-H. (2019). Bifurcation Spiking Neural Network, 22, 1-21. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1909.08341>
- Zhang, Z. (2016). Introduction to machine learning: k-nearest neighbors. *Annals of Translational Medicine*, 4(11), 218-218. <https://doi.org/10.21037/atm.2016.03.37>
- Zhou, Y., Niu, Y., Luo, Q., & Jiang, M. (2020). Teaching learning-based whale optimization algorithm for multi-layer perceptron neural network training. *Mathematical Biosciences and Engineering*. <https://doi.org/10.3934/MBE.2020319>

TENTANG PENULIS



T. Henny Febriana Harumy S.Kom., M.Kom., M.Si. Adalah Dosen Di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara Indonesia. Bidang Keahlian adalah Neural Network, Artificial Inteligent, dan Ekonomi Digital terkhusus di daerah pesisir yang berupaya terus mendedikasikan diri untuk ikut berperan mengembangkan inovasi dalam bidang sains untuk peningkatan Perekonomian dan kemandirian masyarakat pesisir di Indonesia. Penulis dapat di hubungi di hennyharumy@usu.ac.id.



Dewi Sartika Br Ginting S.Kom., M.Kom. adalah Dosen di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara Indonesia. Bidang Keahlian adalah Data Mining, Expert System dan Decision Support System terkhusus di daerah dataran tinggi, berupaya untuk selalu mendedikasikan diri, menuangkan ilmu, dan mengembangkan ide-ide kreatif untuk menghasilkan inovasi dalam bidang science dan teknologi untuk digitalisasi Indonesia. Penulis dapat di hubungi di dewiginting@usu.ac.id



Fuzy Yustika Manik, S.Kom., M.Kom adalah Dosen Program Studi S1 Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara, Indonesia. Bidang keahlian adalah Computer Vision, Machine Learning dan Artificial Inteligent. Penulis ingin ikut mendedikasikan diri untuk ikut berperan mengembangkan inovasi dalam bidang sains untuk peningkatan perekonomian dan kemandirian masyarakat Indonesia dibidang pertanian, perikanan dan kehutanan. Penulis dapat di hubungi di fuzy.yustika@usu.ac.id.