

SKRIPSI

PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA *MACHINE LEARNING* DALAM MEMPREDIKSI PENJUALAN ALAT MEDIS PADA INDUSTRI KESEHATAN STUDI KASUS PT JOHNSON AND JOHNSON



Lazuardi Arisadewo

1519620003

**PROGRAM STUDI
SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Perbandingan Kinerja Algoritma Machine Learning dalam
Memprediksi Penjualan Sales pada Industri Kesehatan
Studi Kasus PT Johnson and Johnson

Penyusun : Lazuardi Arisadewo

NIM : 1519620003

Pembimbing I : Irma Permata Sari, S.Pd, M.Eng.

Pembimbing II : Murien Nugraheni, S.T., M.Cs

Skripsi telah didiskusikan dan diusulkan dari Dosen Pembimbing:

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
------------	--------------	---------

Irma Permata Sari, M. (Dosen Pembimbing I)



25 Juni 2024

Murien Nugraheni, (Dosen Pembimbing II)
--



26 Juni 2024

Telah disetujui oleh:

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
------------	--------------	---------

Lipur Sugiyanta, Ph.D


--

23 Juli 2024

Fuad Mumtas, M.T.I


--

15 Juni 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini yang berjudul “Perbandingan Kinerja Algoritma Machine Learning dalam Memprediksi Penjualan Sales pada Industri Kesehatan Studi Kasus PT Johnson and Johnson” merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 22 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan



Lazuardi Arisadewo

No. Reg. 1519620003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Lazuardi Arisadewo
NIM : 1519620003
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Sistem dan Teknologi Informasi
Alamat email : lazuardiarisadewo06@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Perbandingan Kinerja Algoritma Machine Learning dalam Memprediksi Penjualan Sales pada Industri Kesehatan Studi Kasus PT Johnson and Johnson

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 31 Juli 2024

Penulis

(Lazuardi Arisadewo)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Perbandingan Kinerja Algoritma Machine Learning dalam Memprediksi Penjualan Sales pada Industri Kesehatan Studi Kasus PT Johnson and Johnson”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S1 Sistem dan Teknologi Informasi Universitas Negeri Jakarta. Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Lipur Sugiyanta, Ph.D, selaku Koordinator Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta;
2. Irma Permata Sari selaku Dosen Pembimbing I Proposal Skripsi;
3. Murien Nugraheni selaku Dosen Pembimbing II Proposal Skripsi;
4. Seluruh Dosen Sistem dan Teknologi Informasi Universitas Negeri Jakarta yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
5. Teman-teman seperjuangan yang setia saling membantu dalam proses Skripsi.

Penulis hanya dapat memanjatkan doa semoga semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini mendapatkan pahala dari Allah SWT. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan sumbangan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 15 Juli 2024



Lazuardi Arisadewo

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kerangka Teoritik	7
2.1.1 Industri Kesehatan dan Penjualan.....	7
2.1.2 Machine Learning	8
2.1.3 Algoritma <i>K-Means</i>	10
2.1.4 Algoritma K-NN	11
2.1.5 Algoritma Gradient Boosting.....	14
2.1.6 Algoritma Random Forest.....	17
2.1.7 Evaluasi Metrik	19
2.2 Penelitian Relevan.....	21
2.3 State of the Art	24
2.4 Kerangka Berpikir.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Alat dan Bahan Tugas Akhir.....	26
3.1.1 Alat.....	26
3.1.2 Bahan.....	26
3.2 Alur Penelitian	27

3.3 Penjabaran Langkah Penelitian	28
3.3.1 Pengenalan Dataset	28
3.3.2 Data <i>Pre-processing</i> dan <i>cleaning</i>	29
3.3.3 Pembangunan Model <i>Clustering</i>	32
3.3.4 Pembagian Data	32
3.3.5 Pembangunan Model Klasifikasi	33
3.3.6 Penyetelan Parameter (<i>Hyperparameter Tuning</i>)	34
3.3.7 Evaluasi.....	34
BAB IV	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.1.1 Data Load.....	35
4.1.2 Data <i>Pre-processing</i> dan <i>Cleaning</i>	36
4.1.3 Skenario Pengujian K-Means.....	44
4.1.4 Hasil Pengujian K-Means	47
4.1.5 Skenario Pengujian KNN.....	48
4.1.6 Hasil Pengujian Algoritma KNN	50
4.1.7 Skenario Pengujian Algoritma Gradient Boosting.....	51
4.1.8 Hasil Pengujian Algoritma Gradient Boosting	53
4.1.9 Skenario Pengujian Algoritma Random Forest	54
4.1.10 Hasil pengujian algoritma Random Forest.....	57
4.2 Pembahasan.....	58
4.2.1 Perbandingan kinerja algoritma machine learning studi kasus PT Johnson and Johnson.....	58
2. Angka-angka dalam Matriks:.....	60
3. Warna dalam Matriks:.....	60
4. Bentuk Matriks:.....	60
5. Interpretasi Spesifik:	61
6. Skala Warna:	61
4.2.2 Wawasan dan Rekomendasi Praktis untuk Perusahaan di Industri Kesehatan dalam Meningkatkan Akurasi Prediksi Penjualan.....	61
BAB V.....	63
5.1.1 Kesimpulan	63
5.1.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter KNN.....	12
Tabel 2. 2 Parameter Gradient Boosting	15
Tabel 2. 3 Parameter Random Forest	17
Tabel 2. 4 Confusion Matrix	19
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	26
Tabel 3. 2 Bahan penelitian.....	26
Tabel 4. 1 Kombinasi Parameter KNN	48
Tabel 4. 2 Kombinasi Parameter Gradient Boosting	52
Tabel 4. 3 Kombinasi Parameter Random Forest	55
Tabel 5. 1 Hasil Evaluasi Matriks	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	25
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	27
Gambar 3. 2 Pembersihan missing value	29
Gambar 3. 3 Penerapan Z-Score	30
Gambar 3. 4 Pembersihan outliers	31
Gambar 3. 5 Penerapan metode kuartil	31
Gambar 3. 6 Penerapan K-Means	32
Gambar 3. 7 Pembagian data latih dan data uji.....	33
Gambar 3. 8 Penerapan KNN.....	33
Gambar 3. 9 Penerapan Gradient Boosting.....	33
Gambar 3. 10 Penerapan Random Forest.....	34
Gambar 3. 11 Penerapan Hyperparameter Tuning.....	34
Gambar 4. 1 Load dataset	35
Gambar 4. 2 Output load dataset.....	36
Gambar 4. 3 Output pemilihan variabel	37
Gambar 4. 4 Output penghapusan data duplikat	38
Gambar 4. 5 Pembersihan missing value	38
Gambar 4. 6 Output pembersihan missing value	39
Gambar 4. 7 Penerapan Z-Score	39
Gambar 4. 8 Output penerapan Z-Score	40
Gambar 4. 9 Encoding "Sales"	41
Gambar 4. 10 Encoding "Team"	41
Gambar 4. 11 Encoding "L5Group".....	42
Gambar 4. 12 Encoding "ProductID".....	42
Gambar 4. 13 Pembersihan outliers dengan metode quantile	43
Gambar 4. 14 Menentukan inertia untuk jumlah cluster.....	44
Gambar 4. 15 Grafik elbow method.....	45
Gambar 4. 16 Memilih fitur untuk clustering	46
Gambar 4. 17 Standarisasi fitur.....	46
Gambar 4. 18 Menentukan jumlah cluster yang dipilih.....	46
Gambar 4. 19 Melakukan clustering menggunakan K-Means.....	46

Gambar 4. 20 Hasil Pengujian K-Means.....	47
Gambar 4. 21 Inisiasi KNN.....	48
Gambar 4. 22 Definisi parameter grid KNN.....	48
Gambar 4. 23 Grid Search dengan Cross Validation KNN	49
Gambar 4. 24 Mencari model terbaik KNN.....	49
Gambar 4. 25 Hasil Akurasi KNN	50
Gambar 4. 26 Parameter terbaik KNN.....	50
Gambar 4. 27 Inisiasi Gradient Boosting.....	51
Gambar 4. 28 Mendefinisikan Parameter Grid Gradient Boosting.....	51
Gambar 4. 29 Grid Search dengan Cross-Validation Gradient Boosting	52
Gambar 4. 30 Mencari Model Terbaik Gradient Boosting	53
Gambar 4. 31 Hasil Akurasi Gradient Boosting	53
Gambar 4. 32 Parameter terbaik Gradient Bosting.....	54
Gambar 4. 33 Inisiasi Random Forest.....	54
Gambar 4. 34 Mendefinisikan Parameter Grid Random Forest.....	55
Gambar 4. 35 Grid Search dengan Cross-Validation Random Forest.....	56
Gambar 4. 36 Mencari model terbaik Random Forest.....	56
Gambar 4. 37 Penyederhanaan memori untuk proses Random Forest	57
Gambar 4. 38 Parameter Terbaik Random Forest.....	58
Gambar 4. 39 Hasil Akurasi Random Forest	58
Gambar 4. 40 KNN Confusion matrix.....	59
Gambar 4. 41 Perhitungan performa algoritma.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Dosen Pembimbing	72
Lampiran 2. Lembar konsultasi Dosen Pembimbing	73
Lampiran 3. Surat Pernyataan Dosen Pembimbing 1	75
Lampiran 4. Surat Pernyataan Dosen Pembimbing 2	76
Lampiran 5. Lembar persetujuan dosen pembimbing	77
Lampiran 6. Surat Pengolahan Dataset	78
Lampiran 7. Instrumen Wawancara	79

