



**Perbandingan Model Algoritma *Naives Baiyes*
Dengan Algoritma *Whale Optimization* Untuk Prediksi
Volatilitas Harga Emas Di Masa Depan**



RAKHA FAWWAZ ARYAGUNA
41820010085

UNIVERSITAS
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
MERCU BUANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023



**Perbandingan Model Algoritma Naives Baiyes
Dengan Algoritma Whale Optimization Untuk Prediksi
Volatilitas Harga Emas Di Masa Depan**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:
UNIVERSITAS
RAKHA FAWWAZ ARYAGUNA
MERCU BUANA
41820010085

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rakha Fawwaz Aryaguna
NIM : 41820010085
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Laporan Skripsi : Perbandingan Model Algoritma Naives Baiyes Dengan Algoritma Whale Optimization Untuk Prediksi Volatilitas Harga Emas Di Masa Depan

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16 Januari 2024



Rakha Fawwaz Aryaguna


LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa (1) : Rakha Fawwaz Aryaguna
 NIM : 4182010085
 Judul Tugas Akhir : Perbandingan Model Algoritma Naives Baiyes
 Dengan Algoritma Whale Optimization Untuk
 Prediksi Volatilitas Harga Emas Di Masa Depan

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 20 Desember 2023

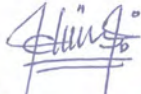
Menyetujui,

Pembimbing : Dr. Ruci Meiyanti, M.Kom ()

NIDN : 0304056803

Ketua Penguji : Ratna Mutu Manikam, S.Kom, MT ()

NIDN : 0308017101

Penguji 1 : Dwi Wulandari Sari, S.Kom, M.Kom ()

NIDN : 0321068202

Penguji 2 : Dwi Ade Handayani Capah, S.Kom, M.Kom ()

NIDN : 0312128302

UNIVERSITAS
 MERCU BUANA

Mengetahui,



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I.
 Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Ruci Meiyanti, M.Kom
 Ka.Prodi Sistem Informasi

KATA PENGANTAR

Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan,

Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah,

Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Mahamulia,

Yang mengajar (manusia) dengan pena,

Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya.

QS.Al-Alaq 1-5

Saya ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ruci Meiyanti, M.Kom, selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer
2. Ibu Dr. Ruci Meiyanti, M.Kom selaku dosen pembimbing Tugas Akhir (TA) yang rela meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis dalam Menyusun proposal skripsi
3. Bapak Muhammad Aksan Ramadhan, selaku narasumber dari pihak PT.Mentari Mulia Berjangka
4. Kedua Orang Tua dan Keluarga, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan secara moril dan materi
5. Teman-Teman Sistem Informasi.
6. Kepada mahasiswi yang memiliki Nim 41820010039 yang telah menemani penulis selama penyusunan dan telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan

Jakarta, 19 Juni 2023



Rakha Fawwaz Aryaguna

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rakha Fawwaz Aryaguna

NIM : 41820010085

Program Studi : Sistem Informasi

Judul Laporan Skripsi : Perbandingan Model Algoritma Naives Baiyes Dengan Algoritma
Whale Optimization Untuk Prediksi Volatilitas Harga Emas Di
Masa Depan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 16 Januari 2024



Rakha Fawwaz Aryaguna

ABSTRAK

Nama : Rakha Fawwaz Aryaguna
NIM : 41820010085
Pembimbing TA : Dr. Ruci Meiyanti, M.Kom
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Model Algoritma *Naïve Bayes* Dengan
Algoritma Whale Optimization Untuk Prediksi
Volatilitas Harga Emas Di Masa Depan

Emas, sebagai komoditas bernilai tinggi, digunakan sebagai lindung nilai terhadap ketidakstabilan ekonomi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model prediksi volatilitas harga emas dengan mengoptimalkan algoritma *Naïve Bayes* menggunakan *Whale Optimization Algorithm (WOA)*. Metode ini melibatkan pengumpulan data harga emas dan data keuangan terkait, pengolahan data, dan pengembangan model *Naïve Bayes* dengan *WOA*. Dua algoritma, *Naïve Bayes* dan *WOA*, dievaluasi menggunakan metrik MAPE, MSE, RMSE, dan AVE. Hasilnya menunjukkan bahwa *Naïve Bayes* memiliki akurasi tinggi dan kesalahan rendah, memanfaatkan asumsi independensi fitur. *WOA* memberikan hasil solid dengan R-squared Score tinggi, namun dengan tingkat kesalahan yang sedikit lebih besar daripada *Naïve Bayes*. Evaluasi performa *WOA* menyoroti keberlanjutan hasilnya dalam kondisi pasar yang berubah. Kesimpulan menekankan bahwa *Naïve Bayes* unggul dalam akurasi dan kinerja stabil, sementara *WOA* memberikan alternatif adaptif tergantung pada dinamika pasar. Diperlukan pemantauan berkala untuk memastikan keberlanjutan dan ketangguhan model, khususnya *WOA*, dalam menghadapi perubahan kondisi pasar. Penelitian ini memberikan wawasan berharga bagi investor dan pelaku bisnis dalam pengambilan keputusan investasi terkait volatilitas harga emas.

Kata kunci: Emas, prediksi volatilitas, *Naïve Bayes*, *Whale Optimization Algorithm*, kinerja model.

ABSTRACT

Nama : Rakha Fawwaz Aryaguna
NIM : 41820010085
Pembimbing TA : Dr. Ruci Meiyanti, M.Kom
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Model Algoritma *Naïve Bayes* Dengan
Algoritma *Whale Optimization* Untuk Prediksi
Volatilitas Harga Emas Di Masa Depan

Gold, as a high-value commodity, serves as a hedge against economic instability. This research aims to develop a model for predicting gold price volatility by optimizing the Naïve Bayes algorithm using the Whale Optimization Algorithm (WOA). The method involves collecting gold price and relevant financial data, processing the data, and developing the Naïve Bayes model with WOA. Two algorithms, Naïve Bayes and WOA, are evaluated using metrics such as MAPE, MSE, RMSE, and AVE. The results indicate that Naïve Bayes achieves high accuracy and low errors, leveraging the assumption of feature independence. WOA provides solid results with a high R-squared Score but slightly higher errors than Naïve Bayes. Performance evaluation of WOA highlights the sustainability of its results in changing market conditions. The conclusion emphasizes that Naïve Bayes excels in accuracy and stable performance, while WOA offers an adaptive alternative depending on market dynamics. Regular monitoring is necessary to ensure the sustainability and robustness of the model, particularly WOA, in the face of changing market conditions. This research provides valuable insights for investors and business stakeholders in making investment decisions related to gold price volatility.

Keywords: Gold, volatility prediction, Naïve Bayes, Whale Optimization Algorithm, model performance.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Investasi.....	7
2.1.1 Pengertian Investasi	7
2.1.2 Jenis-jenis Investasi	7
2.1.3 Tujuan Investasi	7

2.2.	Komodity Emas.....	9
2.3.	Perdagangan Berjangka Komodity.....	10
2.3.1.	Pengertian Perdagangan Berjangka Komoditi	10
2.3.2.	Jenis Perdagangan Berjangka Komoditi	10
2.4.	Trading Emas Online	11
2.4.1.	Volatilitas Harga Emas	11
2.5.	Diagram <i>Fishbone</i>	12
2.6.	Federated Learning.....	14
2.7.	<i>Naïve Bayes</i>	16
2.7.1.	Persamaan Teorema Naïve Bayes.....	17
2.8.	Whale Optimazation Algorithm.....	18
2.9.	Confusion Matrix	21
2.10.	<i>Statistical Analysis</i>	24
2.11.	Penelitian Terdahulu.....	27
2.12.	Critical Review	42
2.12.1.	Summarize	44
2.12.2.	Synthesize.....	45
2.12.3.	Comparison.....	46
2.12.4.	Claim.....	48
BAB III METODE PENELITIAN		50
3.1	Objek Penelitian	50
3.2.	Sarana Pendukung	51
3.3.	Teknik Pengumpulan Data	52
3.4	Diagram Alir Penelitian	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		59

4.1.	Evaluasi Kinerja Model.....	59
4.1.1.	Perhitungan Manual Model Naïve Bayes	59
4.1.2.	Perhitungan Manual Model Whale Optimazation Algorithm.....	60
4.1.3.	Pemodelan Naïve Bayes Prediksi Volatilitas Harga Emas Dimasa Depan	62
4.1.4.	Pemodelan WOA Prediksi Volatilitas Harga Emas Dimasa Depan	67
4.1.5	Visualisasi	73
4.2	Hasil Prediksi Volatilitas Harga Emas	74
4.2.1.	Hasil Prediksi Volatilitas Harga Emas Model Naïve Bayes	75
4.2.2	Analisis Hasil Prediksi Model Naïve Bayes	76
4.2.3.	Hasil Prediksi Volatilitas Harga Emas Model Whale Optimazation Algorithm	80
4.2.4.	Analisis Hasil Prediksi Model Whale Optimazation Algorithm.....	81
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1.	Kesimpulan.....	84
5.2.	Saran.....	85
DAFTAR	PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....		91



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel <i>Confusion Matrix</i>	21
Tabel 2. 2 Tabel Penelitian Terdahulu.....	27
Tabel 2. 3 Tabel Jumlah Jurnal.....	42
Tabel 3. 1 Sarana Pendukung.....	51
Tabel 3. 2 Tabel Data Wawancara.....	52
Tabel 3. 3 Tabel Dataset.....	55
Tabel 4. 1 Tabel data sampel.....	59
Tabel 4. 2 Tabel Data Sampel.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Pergerakan Harga Emas.....	1
Gambar 2. 1 Fishbone Diagram	13
Gambar 2. 2 . (A) Machine learning tradisional, (B) federated learning.....	14
Gambar 2. 3 Sampel model klien.....	16
Gambar 2. 4 Prosedur <i>Whale Optimazation Algorithm</i>	19
Gambar 2. 5 kurva Receiver Operating Characteristic	23
Gambar 2. 6 Hasil Pengelolahan Dengan Vosviewer.....	43
Gambar 2. 7 Gap Penelitian	47
Gambar 3. 1 Profil Narasumber	52
Gambar 3. 2 Diagram Fishbone	55
Gambar 3. 3 Diagram Alir	56
Gambar 4. 1 Dataset Emas Naive Bayes	63
Gambar 4. 2 Split Data X dan Y Naive Bayes.....	63
Gambar 4. 3 Pembagian Data Training Dan Testing Naive Bayes.....	63
Gambar 4. 4 Model Algoritma Naive Bayes (Gaussian).....	64
Gambar 4. 5 Statistical Anlaysia Naive Bayes.....	65
Gambar 4. 6 Confusion Matrix Naive Bayes.....	66
Gambar 4. 7 Dataset Emas WOA	68
Gambar 4. 8 Split Data X Dan Y WOA.....	68
Gambar 4. 9 Pemabgian Data Training Dan Testing WOA	68
Gambar 4. 10 Model ALgoritma WOA (1)	69
Gambar 4. 11 Model ALgoritma WOA (2)	69
Gambar 4. 12 Model ALgoritma WOA (3)	70
Gambar 4. 13 Statistical Analysis.....	71
Gambar 4. 14 Confusion Matrix WOA.....	72
Gambar 4. 15 Visualisasi Fourier Trasnform menggunakan Algoritma Naive Bayes	73
Gambar 4. 16 Visualisasi Fourier Trasnform menggunakan Whale Optimazation Algorithm	74
Gambar 4. 17 Bayesian BBMA	75
Gambar 4. 18 Implementasi Bayesian BBMA	78
Gambar 4. 19 Hasil Implementasi Bayesian BBMA	79

Gambar 4. 20 MACD WOA	80
Gambar 4. 21 Implementasi MACD WOA	82
Gambar 4. 22 Hasil Implementasi MACD WOA.....	83



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian	91
Lampiran 2 Pendukung Penelitian	93
Lampiran 3 Kartu Bimbingan	96
Lampiran 4 Data Pribadi	98

