



**PENDEKATAN MOVING AVERAGE OF VWAP UNTUK PREDIKSI  
PERGERAKAN HARGA EMAS MENGGUNAKAN  
ALGORITMA GRADIENT BOOSTING REGRESSION**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**REZA WAHYU ABDILLAH  
41520010031**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



**PENDEKATAN MOVING AVERAGE OF VWAP UNTUK PREDIKSI  
PERGERAKAN HARGA EMAS MENGGUNAKAN  
ALGORITMA GRADIENT BOOSTING REGRESSION**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**REZA WAHYU ABDILLAH**

**41520010031**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Wahyu Abdillah  
NIM : 41520010031  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Laporan Skripsi : Pendekatan Moving Average of VWAP untuk Prediksi Pergerakan Harga Emas Menggunakan Algoritma Gradient Boosting Regression

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, 11 Juli 2024



Reza Wahyu Abdillah

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## HALAMAN PENGESAHAN



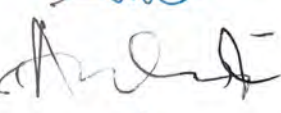

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : REZA WAHYU ABDILLAH  
NIM : 41520010031  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Laporan Skripsi : Pendekatan Moving Average of VWAP untuk Prediksi Pergerakan Harga Emas Menggunakan Algoritma Gradient Boosting Regression

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Saruni Dwiasnati, ST., MM., M.Kom  
NIDN : 0325128802  
Ketua Penguji : Prastika Indriyanti, S.Kom., M.Cs  
NIDN : 0312089401  
Penguji 1 : Anis Cherid, S.E., MTI  
NIDN : 0328127203  
Penguji 2 : Mohamad Yusuf, S.Kom., MCS  
NIDN : 0307097606

()  
()  
()  
()




Jakarta, 22 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi

  
Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI  
NIDN : 0320037002

  
Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom  
NIDN : 0225067701

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
4. Ibu Saruni Dwiasnati, ST., MM., M.Kom. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang tua saya, Mama dan Ayah. Tugas akhir ini hanyalah sebagian kecil dari buah kerja keras dan doa mereka. Dalam setiap lembar halaman ini, terkandung harapan dan impian mereka yang kini mulai terwujud. Terimakasih atas support dan do'a selama saya menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2020 yang senantiasa memberikan arahan dan support kepada saya dan juga Teman-teman PBB yang menemani, membantu dan mengerjakan Bersama-sama penelitian ini dari bulan benderang tengah malam sampai matahari terbit di ufuk timur, Teman-teman yang selalu memberikan saya support dan arahan dalam menjalani perkuliahan dan mengerjakan penelitian ini. *“As for real as ever”*.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 22 Juli 2024



Reza Wahyu Abdillah





## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Reza Wahyu Abdillah  
NIM : 41520010031  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Laporan Skripsi : Pendekatan Moving Average of VWAP untuk Prediksi Pergerakan Harga Emas Menggunakan Algoritma Gradient Boosting Regression

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 Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Juli 2024  
Yang menyatakan,



Reza Wahyu Abdillah

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRAK

Nama : Reza Wahyu Abdillah  
NIM : 41520010031  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Laporan Skripsi : Pendekatan Moving Average of VWAP untuk  
Prediksi Pergerakan Harga Emas Menggunakan  
Algoritma Gradient Boosting Regression  
Dosen Pembimbing : Saruni Dwiasnati, ST., MM., M. Kom

Pergerakan Harga emas dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi, inflasi, penawaran dan permintaan, serta kebijakan moneter, yang membuat prediksi Harga emas menjadi penting bagi investor. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi Harga emas menggunakan pendekatan Moving Average of VWAP dan Algoritma Gradient Boosting Regression. Data diambil dari situs [www.investing.com](http://www.investing.com), mencakup periode 14 Januari 2016 hingga 12 April 2024. Metode penelitian meliputi pembersihan data. Penskalaan dengan StandardScaler, dan pembagian data menjadi set pelatihan dan pengujian, Moving Average of VWAP digunakan untuk menganalisis Harga berdasarkan volume perdagangan, sementara Algoritma Gradient Boosting Regression digunakan untuk memprediksi tren pergerakan harga berdasarkan harga aktual. Hasil penelitian menunjukkan Tingkat akurasi yang sangat tinggi dengan R-Squared ( $R^2$ ) mencapai 0.9990 dan evaluasi kinerja model menunjukkan MAE sebesar 6.2918, MSE sebesar 77.2228, RMSE sebesar 8.7848. hasil ini menunjukkan bahwa model prediksi yang dihasilkan dapat menjadi alat yang efektif bagi investor dalam pengambilan Keputusan investasi emas yang lebih informasional dan strategis.

**Kata kunci:** Emas, Gradient Boosting Regression, Moving Average, VWAP



## ABSTRACT

Nama : Reza Wahyu Abdillah  
NIM : 41520010031  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Laporan Skripsi : Pendekatan Moving Average of VWAP untuk  
Prediksi Pergerakan Harga Emas Menggunakan  
Algoritma Gradient Boosting Regression  
Dosen Pembimbing : Saruni Dwiasnati, ST., MM., M. Kom

*Gold price movements are influenced by various economic factors, inflation, supply and demand, and monetary policy, which makes gold price prediction important for investors. This research aims to develop a gold price prediction model using the Moving Average of VWAP approach and the Gradient Boosting Regression algorithm. Data is taken from the website [www.investing.com](http://www.investing.com), covering the period January 14, 2016 to April 12, 2024. Research methods include data cleaning. Scaling with StandardScaler, and division of data into training and testing sets, Moving Average of VWAP is used to analyze Price based on trading volume, while Gradient Boosting Regression Algorithm is used to predict the trend of price movement based on the actual prices. The results show a very high level of accuracy with R-Squared ( $R^2$ ) reaching 0.9990 and the model performance evaluation shows MAE of 6.2918, MSE of 77.2228, RMSE of 8.7848. these results indicate that the resulting prediction model can be an effective tool for investors in making more informational and strategic gold investment decisions.*

**Key Words:** Gold, Gradient Boosting Regression, Moving Average, VWAP

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Teori Pendukung.....	22
2.2.1 Algoritma Gradient Boosting Regression .....	22
2.2.2 Moving Average .....	22
2.2.3 Volume Weighted Average Price .....	23
2.2.4 Emas.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Tahapan Penelitian.....	26
3.2.1 Pengumpulan Data .....	26
3.2.2 Pra-Pemrosesan Data .....	27
3.2.2.1 Penskalaan Fitur .....	28
3.2.3 Pembagian Data Training dan Testing.....	29

3.2.4	Penyetelan <i>Hyperparameter</i> .....	29
3.2.5	Inisialisasi Model Prediksi Gradient Boosting Regression.....	30
3.2.6	Evaluasi Model .....	30
3.2.7	Interpretasi .....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>		<b>34</b>
4.1	Penggabungan <i>Moving Average</i> dan VWAP .....	34
4.2	<i>Correlation Matrix</i> .....	35
4.3	Grafik Tren Harga Emas Setiap Tahun dan Bulan .....	37
4.4	Pelatihan Model .....	39
4.5	Visualisasi Distribusi Error.....	40
4.6	<i>Residual Plot</i> .....	41
4.7	Actual Value dan Predict Value .....	42
4.8	<i>Feature Importances</i> .....	44
4.9	Evaluasi Model .....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>48</b>
5.1	Kesimpulan .....	48
5.2	Saran .....	49
1.	Analisis Faktor Eksternal.....	49
2.	Perbandingan dengan Metode lain.....	49
3.	Penggunaan Data .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Table 1 Penelitian Terkait.....	7
Table 2 Data Raw.....	27
Table 3 Fitur Tambahan.....	28
Table 4 Hasil Hyperparameter Tuning .....	30
Table 5 Parameter Terbaik.....	39
Table 6 Hasil R Square Train & Test.....	40
Table 7 Perbandingan harga aktual dan prediksi 20 hari terakhir.....	42
Table 8 Evaluasi Metrix dengan StandardScaler .....	45
Table 9 Evaluasi Metrix tanpa StandardScaler .....	45
Table 10 Persentase kesalahan.....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pergerakan Harga Emas dari Tahun 2016-2024 .....	2
Gambar 1. 2 Alur Penelitian .....	26
Gambar 1. 3 Dataset.....	27
Gambar 1. 4 Dataset Final.....	29
Gambar 1. 5 Penggabungan pendekatan .....	34
Gambar 1. 6 Correlation Matrix.....	35
Gambar 1. 7 Pemilihan fitur.....	36
Gambar 1. 8 Tren Pergerakan Harga dari 2016-2024.....	37
Gambar 1. 9 Tren Pergerakan per bulan .....	38
Gambar 1. 10 Distribusi Error .....	40
Gambar 1. 11 Plot Residu .....	41
Gambar 1. 13 Visualisasi Actual Value & Prediction Value.....	43
Gambar 1. 14 Kontribusi masing-masing fitur .....	44



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Halaman Persetujuan .....	52
Lampiran 2 Kartu Asistensi .....	53
Lampiran 3 Naskah Artikel.....	54
Lampiran 4 Curriculum Vitae .....	55
Lampiran 5 Surat Pernyataan HAKI.....	56
Lampiran 6 Surat Pengalihan Hak Cipta.....	57
Lampiran 7 Sertifikat BNSP .....	58
Lampiran 8 Surat Perjanjian Studi .....	60
Lampiran 9 Formulir Revisi Penguji 1 .....	61
Lampiran 10 Formulir Revisi Penguji 2 .....	62
Lampiran 11 Hasil Turnitin .....	63

