

**PERBANDINGAN PREDIKSI HARGA EMAS PER TROY ONS KURS
DOLLAR AMERIKA SERIKAT PADA PERIODE TERTENTU
MENGUNAKAN ALGORITMA *EXTREME GRADIENT BOOSTING***

SKRIPSI



PUTU VIKOLA RADITYA

1910511021

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN VETERAN JAKARTA
TAHUN 2023**

**PERBANDINGAN PREDIKSI HARGA EMAS PER TROY ONS KURS
DOLLAR AMERIKA SERIKAT PADA PERIODE TERTENTU
MENGUNAKAN ALGORITMA *EXTREME GRADIENT BOOSTING***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer**



PUTU VIKOLA RADITYA

1910511021

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN VETERAN JAKARTA
TAHUN 2023**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun ditujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Putu Vikola Raditya
NIM : 1910511021
Program Studi : S1 – Informatika

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 05 Juni 2023

Yang Menyatakan,



(Putu Vikola Raditya)

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putu Vikola Raditya

NIM : 1910511021

Program Studi : Informatika

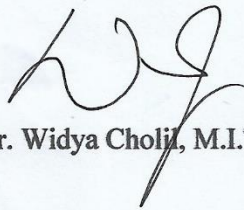
Judul Skripsi/TA. : Prediksi Harga Emas Per Troy Ons Dengan Kurs Dollar
Amerika Serikat Dengan Metode Extreme Gradient
Boosting

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang
skripsi

Jakarta, 05 Juni 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Dr. Widya Cholij, M.I.T

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,



Dr. Didit Widiyanto, S.Kom, M.Si

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa Tugas Akhir berikut:

Nama : Putu Vikola Raditya
NIM : 1910511021
Program Studi : SI Informatika
Judul : Perbandingan Prediksi Harga Emas Per Troy Ons Kurs Dollar Amerika Serikat Pada Periode Tertentu Menggunakan Algoritma *Extreme Gradient Boosting*.

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi SI Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



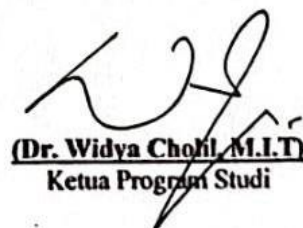
(Henki Bavu Seta, S.Kom, MTI)
Penguji I



(Ria Astriratma S.Komp, M.Cs)
Penguji II



(Dr. Didit Widiyanto, S.Kom, M.Si)
Dosen Pembimbing



(Dr. Widya Cholil, M.I.T)
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 10 Juli 2023



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan judul "Prediksi Harga Emas per Troy Ons dengan Kurs Dollar Amerika Serikat dengan Metode Extreme Gradient Boosting". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana program studi Informatika dari Fakultas Ilmu Komputer di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan memprediksi pergerakan harga emas per Troy Ons dengan mempertimbangkan variabel kurs Dollar Amerika Serikat. Dalam pasar keuangan global, harga emas dan kurs Dollar Amerika Serikat memiliki keterkaitan yang kuat. Keakuratan prediksi harga emas menjadi faktor penting dalam pengambilan keputusan investasi dan manajemen risiko di sektor keuangan. Dengan penggunaan algoritma *Extreme Gradient Boosting (XGBoost)* diharapkan dapat memberikan kontribusi dan pemahaman baru dalam analisis harga emas dan kurs Dollar Amerika Serikat.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan banyak pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Namun, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN Veteran Jakarta
2. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku Kaprodi Informatika UPN Veteran Jakarta
3. Bapak Dr. Didit Widiyanto, S.Kom, M.Si selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Nurul Chamidah, S.Kom, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik selama saya masih berada di semester 1 hingga 7.
5. Ibu Zatin Niqotaini, S.Tr.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik pada semester 8
6. Seluruh dosen Program Studi Informatika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan bekal ilmu selama saya menempuh studi.
7. Kepada keluarga besar penulis, khususnya Ayah, Ibu, dan adik-adik, yang telah memberikan dukungan agar penulisan skripsi dapat berjalan sukses.
8. Para sahabat pada kelompok Markaz dan Pejuang yang selalu memberikan dukungan dan semangat.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, terutama dalam bidang prediksi harga emas dan analisis pasar keuangan agar dapat dijadikan pijakan dalam penelitian terbaru.

Terima kasih.

Putu Vikola Raditya

ABSTRAK

Dalam perkembangan zaman modern di era 4.0, di mana teknologi komputer menjadi bagian integral kehidupan manusia, investor dan trader memanfaatkan teknologi tersebut sebagai alat bantu dalam menganalisis pergerakan harga di pasar modal. Dalam konteks ini, prediksi harga memiliki peran penting untuk mengantisipasi masa depan, meskipun dengan tingkat kesalahan yang kecil. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga emas per troy dalam kaitannya dengan kurs Dollar Amerika Serikat. Metode yang digunakan adalah Extreme Gradient Boosting (*XGBoost*), sebuah pengembangan dari model Random Forest. Selain itu, penelitian ini juga memperluas analisis dengan menggabungkan beberapa indikator teknikal yang umumnya digunakan dalam menganalisis pergerakan harga emas. Melalui penambahan indikator teknikal ini, hasil penelitian menunjukkan peningkatan akurasi prediksi, meskipun tetap terdapat tingkat kesalahan yang bervariasi tergantung pada data yang diolah.

Dalam penelitian ini, menggunakan *dataset* harga emas yang sangat sensitif terhadap faktor-faktor lain yang mungkin berperan dalam perbedaan prediksi, seperti kondisi pasar, kebijakan ekonomi, dan faktor-faktor fundamental lainnya. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dibagi menjadi dua berdasarkan *dataset* harga emas dari tahun 2012 hingga 2023 dan *dataset* harga emas dari tahun 2020 hingga 2023. Hasil pengujian menggunakan *dataset* tahun 2012 hingga 2023 menunjukkan prediksi yang kurang akurat ketika diuji pada data harga asli. Namun, pengujian menggunakan *dataset* tahun 2020 hingga 2023 menghasilkan prediksi yang mendekati data uji.

Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *dataset* yang lebih baru, yang mencakup periode waktu yang lebih relevan, dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Namun, perlu diingat bahwa hasil prediksi tetap dipengaruhi oleh kompleksitas pergerakan harga emas dan faktor-faktor eksternal lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang potensi penggunaan indikator teknikal dalam prediksi harga emas dan mengidentifikasi pentingnya memilih *dataset* yang sesuai dalam analisis prediksi.

Kata Kunci : Prediksi, Emas, *XGBoost*, Indikator Teknikal, EMA, SMA, RSI, MACD, Dollar.

ABSTRACT

In the development of modern times in the era of 4.0, where computer technology has become an integral part of human life, investors and traders utilize this technology as a tool to analyze price movements in the capital market. In this context, price prediction plays a crucial role in anticipating the future, even with a small margin of error. Therefore, this research aims to predict the price of gold per troy ounce in relation to the US Dollar exchange rate. The method used is Extreme Gradient Boosting (*XGBoost*), a development of the Random Forest model. Furthermore, this study expands the analysis by incorporating several commonly used technical indicators in analyzing gold price movements. Through the addition of these technical indicators, the research results show an improvement in prediction accuracy, although there is still a varying level of error depending on the processed data.

In this research, the use of gold price *datasets* proves to be highly sensitive to other factors that may influence prediction differences, such as market conditions, economic policies, and other fundamental factors. Consequently, the research findings are divided into two based on gold price *datasets* from 2012 to 2023 and from 2020 to 2023. The testing results using the *dataset* from 2012 to 2023 show less accurate predictions when tested against the actual price data. However, the testing using the *dataset* from 2020 to 2023 yields predictions that closely align with the test data.

The research outcomes indicate that the utilization of more recent *datasets*, covering a more relevant time period, can lead to more accurate predictions. Nevertheless, it is important to note that prediction results are still influenced by the complexity of gold price movements and other external factors. Thus, this study provides a better understanding of the potential use of technical indicators in predicting gold prices and highlights the importance of selecting appropriate *datasets* for predictive analysis.

Key Words : Forecasting, Gold, *XGBoost*, Technical Indicator, EMA, SMA, RSI, MACD, Dollar.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6. Luaran yang Diharapkan	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Emas.....	5
2.2 Kurs Dollar Amerika Serikat	5
2.3 Investasi.....	5
2.4 <i>Trading</i>	6
2.5 Prediksi atau <i>Forecasting</i>	6
2.6 <i>Data Mining</i>	6
2.7 <i>Machine Learning</i>	6
2.7.1 <i>Supervised Learning</i>	7
2.7.2 <i>Unsupervised Learning</i>	7
2.7.3 <i>Reinforcement Learning</i>	7
2.8 Pendekatan <i>Ensemble</i>	7
2.9 <i>Random Forest</i>	8

2.10	<i>Bagging</i>	9
2.11	<i>Boosting</i>	9
2.12	Algoritma <i>Extreme Gradient Boosting (XGBoost)</i>	11
2.12.1	Fungsi Objektif	12
2.12.2	<i>Decision Tree Ensemble</i>	13
2.13	<i>Tuning Parameter</i>	15
2.14	Indikator	15
2.15	Indikator Teknikal	15
2.15.1	<i>Exponential Moving Average (EMA)</i>	16
2.15.2	<i>Simple Moving Average (SMA)</i>	16
2.15.3	<i>Relative Strength Index (RSI)</i>	17
2.15.4	<i>Moving Average Convergence Divergence (MACD)</i>	17
2.16	Evaluasi	17
2.16.1	<i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	18
2.16.2	<i>Mean Squared Error (MSE)</i>	18
2.16.3	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	18
2.17	Penelitian Terkait.....	19
BAB III		22
METODE PENELITIAN		22
3.1	Alur Penelitian	22
3.2	Tahapan Penelitian	23
3.2.1	Identifikasi Masalah.....	23
3.2.2	Studi Literatur.....	23
3.2.3	Pengumpulan Data Emas	23
3.2.4	Pra-proses data.....	23
3.2.5	<i>Data Mining</i>	25
3.2.6	Evaluasi.....	25
3.2.7	Kesimpulan	25
3.3	Alat Bantu Penelitian	25
3.3.1	Perangkat Keras (Hardware).....	25
3.3.2	Perangkat Lunak (Software)	26
3.4	Jadwal Rencana Kegiatan	26
BAB IV		27
HASIL DAN PEMBAHASAN		27

4.1	Pengumpulan Data Emas	27
4.2	Pra-proses Data	28
4.2.1	Membaca <i>Dataset</i> untuk mengkonversikan ke bentuk data per tanggal. .	28
4.2.2	Menggambarkan Grafik OHLC (<i>Open/High/Low/Close</i>) serta Volume dari <i>Dataset</i> agar dapat melihat data <i>historical</i> secara ringkas.....	29
4.2.3	Dekomposisi	30
4.2.4	Indikator Teknikal <i>Exponential Moving Average</i> (EMA) & <i>Simple Moving Average</i> (SMA).....	32
4.2.5	Indikator Teknikal <i>Relative Strength Index</i> (RSI)	34
4.2.6	Indikator Teknikal <i>Moving Average Convergence Divergence</i> (MACD) 35	
4.2.7	<i>Shifting Dataset</i>	36
4.2.8	<i>Data Cleaning</i>	37
4.2.9	Pembagian Data Latih, Data Validasi, dan Data Uji	38
4.2.10	Menghilangkan Atribut yang tidak digunakan pada <i>Dataset</i>	39
4.3	Melatih Data Latih & Data Evaluasi Menggunakan Algoritma XGBoost	41
4.4	Prediksi Model XGBoost	44
4.5	Evaluasi	46
BAB V		49
KESIMPULAN.....		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		51
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		55
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Pendekatan Ensemble	8
Gambar 2.2 Konsep Random Forest	9
Gambar 2.3 Cara kerja Algoritma Boosting	10
Gambar 2.4 Skema Algoritma <i>XGBoost</i>	12
Gambar 2.5 Pohon Regresi <i>XGBoost</i>	12
Gambar 2.6 Perbedaan Single Decision Tree dan Decision Tree Ensemble	13
Gambar 3.1 Alur Penelitian	22
Gambar 4.1 Grafik OHLC 2012	30
Gambar 4.2 Grafik OHLC 2020	30
Gambar 4.3 Grafik Dekomposisi 2012	31
Gambar 4.4 Grafik Dekomposisi 2020	32
Gambar 4.5 Grafik Indikator EMA, SMA 2012	33
Gambar 4.6 Grafik Indikator EMA, SMA 2020	34
Gambar 4.7 Grafik Indikator RSI 2012	34
Gambar 4.8 Grafik Indikator RSI 2020	35
Gambar 4.9 Indikator MACD 2012	36
Gambar 4.10 Grafik Indikator MACD 2020	36
Gambar 4.11 Ilustrasi Pembagian Data Latih, Data Validasi, Data Uji 2012	39
Gambar 4.12 Ilustrasi Pembagian Data Latih, Data Validasi, Data Uji 2020	39
Gambar 4.13 GridsearchCV dari data 2012	42
Gambar 4.14 GridSearchCV dari Data 2020	43
Gambar 4.15 Grafik Prediksi <i>XGBoost</i> Data 2012	44
Gambar 4.16 Grafik Prediksi <i>XGBoost</i> Data 2020	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hyperparameter <i>XGBoost</i>	15
Tabel 2.2 Range MAPE	19
Tabel 3. 1 Jadwal Perencanaan Pengerjaan	26
Tabel 4. 1 Atribut <i>Dataset</i> Emas	27
Tabel 4.2 <i>Dataset</i> Emas awal	28
Tabel 4.3 <i>Dataset</i> Emas 2012	29
Tabel 4.4 <i>Dataset</i> Emas 2020	29
Tabel 4.5 Hasil Shifting <i>Dataset</i> 2012.....	37
Tabel 4.6 Hasil Shifting <i>Dataset</i> 2020.....	37
Tabel 4.7 Data Cleaning 2012	38
Tabel 4.8 Data Cleaning 2020	38
Tabel 4.9 Data Latih emas 2012	40
Tabel 4.10 Data validasi emas 2012	40
Tabel 4.11 Data Uji emas 2012	40
Tabel 4.12 Data latih emas 2020	40
Tabel 4.13 Data validasi emas 2020	41
Tabel 4.14 Data Uji emas 2020	41
Tabel 4.15 Konfigurasi Hyperparameter <i>XGBoost</i> Data 2012	42
Tabel 4.16 Konfigurasi Hypermeter <i>XGBoost</i> Data 2020	43
Tabel 4.17 Hasil dari Harga Asli dan Harga Prediksi data 2012	44
Tabel 4.18 Hasil Harga Asli dan Harga Prediksi data 2020	45
Tabel 4.19 Tabel Evaluasi Model Emas 2012	47
Tabel 4.20 Tabel Evaluasi Model Emas 2020	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Source Code untuk Membuat Model <i>XGBoost</i>	56
Lampiran 2 Output Model <i>XGBoost</i> 2012	61
Lampiran 3 Output Model <i>XGBoost</i> 2020	65
Lampiran 4 Similarity Index	69