

TESIS

**PREDIKSI HARGA EMAS DI INDONESIA BERDASARKAN
PENGARUH INFLASI MENGGUNAKAN
METODE RANDOM FOREST**



Disusun oleh:

Nama : Sri Wahyuningsih
NIM : 22.55.1234
Konsentrasi : Digital Transformation Intelligence

**PROGRAM STUDI S2 TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

TESIS

**PREDIKSI HARGA EMAS DI INDONESIA BERDASARKAN PENGARUH
INFLASI MENGGUNAKAN
METODE RANDOM FOREST**

**GOLD PRICE PREDICTION IN INDONESIA BASED ON INFLATION
EFFECT USING RANDOM FOREST METHOD**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Magister



Disusun oleh:

Nama : Sri Wahyuningsih
NIM : 22.55.1234
Konsentrasi : Digital Transformation Intelligence

**PROGRAM STUDI S2 TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PREDIKSI HARGA EMAS DI INDONESIA BERDASARKAN PENGARUH
INFLASI MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST**

**GOLD PRICE PREDICTION IN INDONESIA BASED ON INFLATION
EFFECT USING RANDOM FOREST MTHOD**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Sri Wahyuningsih

22.55.1234

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tesis
Program Studi S2 Teknik Informatika
Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Yogyakarta
pada hari Rabu, 03 Januari 2024

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Komputer

Yogyakarta, 03 Januari 2024

Rektor

Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

NIK. 190302001

HALAMAN PERSETUJUAN

**PREDIKSI HARGA EMAS DI INDONESIA BERDASARKAN PENGARUH
INFLASI MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST**

**GOLD PRICE PREDICTION IN INDONESIA BASED ON INFLATION
EFFECT USING RANDOM FOREST METHOD**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Sri Wahyuningsih

22.55.1234

Telah Dujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tesis
Program Studi S2 Teknik Informatika
Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Yogyakarta
pada hari Rabu, 03 Januari 2024

Pembimbing Utama

Anggota Tim Penguji

Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

Dr. Wing Wahyu Winarno, MAFIS, AK.
NIK. 555195

Pembimbing Pendamping

Hanif Al Fatta, M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

Hanafi, S.Kom., M.Eng., Ph.D.
NIK. 190302024

Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Komputer

Yogyakarta, 03 Januari 2024

Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Sri Wahyuningsih
NIM : 22.55.1234
Konsentrasi : Digital Transformation Intelligence

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul berikut:
**Prediksi Harga Emas di Indonesia Berdasarkan Pengaruh Inflasi
Menggunakan Metode Random Forest**

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Kusriani, M.Kom
Dosen Pembimbing Pendamping : Hanafi, S.Kom.,M.Eng.,Ph.D.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi

Yogyakarta, 03 Januari 2024

Yang Menyatakan,



1000
MELAKUKAKAN
TEMAPEL
BAALX031090450

Sri Wahyuningsih

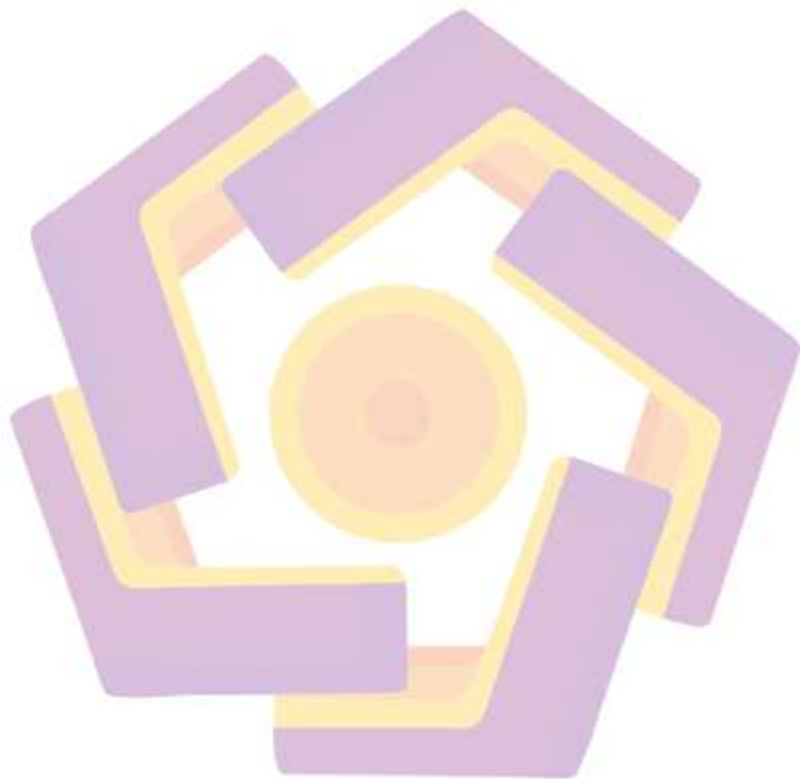
HALAMAN PERSEMBAHAN

Tesis ini saya persembahkan untuk suami saya Hisbul Wathoni yang saya cintai dan hormati serta orangtua dan anak-anak yang saya banggakan yaitu kakak hanun dan adik hanan.



HALAMAN MOTTO

Semua akan indah pada waktunya, bila tidak indah maka periksa lagi apakah sudah bersyukur hari ini.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur bagi Tuhan Allah Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan baik. Terimakasih kepada dosen pembimbing Prof. Dr. Kusriani, M.kom dan Hanafi, S.Kom., M.Eng., Ph.D. yang penuh kesabaran membimbing, memberi saran terbaik dan motivasi untuk menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Tim Penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan untuk perbaikan tesis ini. Demikian juga kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan terhadap penyelesaian tesis ini, Direktur Program Studi Pascasarjana Universitas AMIKOM, Ketua Program Studi Pascasarjana, para dosen program PJJ S2 Digital Transformation Intelligence dan staf admin MTI AMIKOM. Terimakasih juga untuk teman-teman MTI Universitas AMIKOM Yogyakarta yang senantiasa membantu dalam proses pembelajaran.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan yang baru dalam berinvestasi emas.

Yogyakarta, 03 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian.....	7
1.5. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Tinjauan Pustaka.....	8
2.2. Keaslian Penelitian.....	13
2.2. Landasan Teori.....	21

2.2.1. Emas.....	21
2.2.2. Inflasi.....	21
2.2.3. Kurs Dolar.....	22
2.2.4. Machine Learning.....	23
2.2.5. DataMining.....	24
2.2.6. Algoritma.....	25
2.2.7. Pengujian Algoritma.....	32
2.2.8. Validasi.....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1. Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian.....	37
3.2. Metode Analisis Data.....	38
3.3. Alur Penelitian.....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1. Preprocessing Data.....	43
4.1.1. Pengumpulan Data.....	43
4.1.2. Pemilihan Label Target.....	47
4.1.3. Pemilihan Fitur.....	48
4.1.4. Korelasi Atribut.....	49
4.2. Membangun Model Random Forest.....	50
4.2.1. Skenario Pengujian Data Training dan Data Testing.....	51
4.2.2. Skenario Pengujian Jumlah Decision Tree.....	52
4.2.3. Skenario Pengujian Atribut.....	53
4.2.4. Hasil Prediksi.....	54

4.3. Membangun Model Regresi Berganda.....	56
4.3.1. Skenario Pengujian Data Training dan Data Testing.....	58
4.3.2. Skenario Pengujian Atribut.....	59
4.4. Validasi Model.....	60
4.5. Evaluasi Model.....	61
BAB V PENUTUP.....	62
5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	67



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian Tuliskan Judul Tesis di Baris Ini	13
Tabel 3.1 Data Kurs Dollar dan Inflasi di Indonesia	38
Tabel 4.1 Dataset Harga Emas Harian	44
Tabel 4.2 Dataset Kurs Dollar dan Inflasi	44
Tabel 4.5 Statistika Dataset Penelitian	47
Tabel 4.6 Variabel Dependen	48
Tabel 4.7 Korelasi Nilai Atribut	50
Tabel 4.9 Nilai Prediksi	55
Tabel 4.8 Perbandingan Nilai MAE dan RMSE	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Pergerakan Harga Emas	38
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Workbook Phyton	45
Gambar 4.2 Type Data Penelitian	49
Gambar 4.4 Korelasi Atribut.....	50
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Pembagian Data Latih dan Data Uji	52
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Jumlah Decision Tree	53
Gambar 4.7 Pengujian Atribut	54
Gambar 4.8 Hasil Prediksi Harga Emas.....	56
Gambar 4.9. Pengujian Data Latih dan Data Uji Regresi Linier Berganda	59

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga emas di Indonesia dengan mempertimbangkan faktor inflasi dan kurs dolar atau nilai tukar dolar AS. Metode yang digunakan adalah metode Random Forest dan Regresi linier Berganda. Kedua metode tersebut digunakan untuk memodelkan dan membandingkan efektivitas prediksi. Data historis harga emas, tingkat inflasi, dan nilai tukar dolar dikumpulkan kemudian dianalisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Random Forest memberikan prediksi yang lebih akurat dibandingkan dengan Regresi Linier Berganda, sehingga model ini lebih adaptif terhadap kompleksitas dan variabelitas pasar emas.

Hasil penelitian menggunakan metode random forest menunjukkan nilai n estimator 50 menghasilkan nilai MAE sebesar 43578.01 dan nilai RMSE sebesar 55850.53. nilai tersebut merupakan hasil terbaik dalam penelitian ini.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan bahwa pengaruh signifikan inflasi dan nilai tukar dolar terhadap harga emas di Indonesia. Temuan ini memberikan wawasan penting bagi investor dan pembuat kebijakan dalam memahami dinamika pasar emas dan mengantisipasi perubahan harga. Penelitian ini juga dapat membuka jalan untuk penerapan metode prediksi lanjutan dalam analisis pasar keuangan lainnya.

Kata kunci: prediksi harga emas, inflasi, kurs dolar, random forest, regresi linier berganda

ABSTRACT

This research aims to predict the price of gold in Indonesia by considering inflation factors and the dollar exchange rate or the US dollar exchange rate. The methods used are the Random Forest method and Multiple linear regression. Both methods are used to model and compare the effectiveness of predictions. Historical data on gold prices, inflation rates and dollar exchange rates were collected and then analyzed. The research results show that the Random Forest method provides more accurate predictions compared to Multiple Linear Regression, so this model is more adaptive to the complexity and variability of the gold market.

The results of research using the random forest method show that an $n_estimator$ value of 50 produces an MAE value of 43578.01 and an RMSE value of 55850.53. This value is the best result in this research.

Based on research conducted, there is a significant influence of inflation and the dollar exchange rate on the price of gold in Indonesia. These findings provide important insights for investors and policymakers in understanding gold market dynamics and anticipating price changes. This research may also pave the way for the application of advanced prediction methods in other financial market analysis.

Keyword: *gold price predictions, inflation, dollar exchange rate, random forest, multiple linear regression*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah

Emas merupakan logam yang memiliki berbagai bentuk dan fungsi yang berbeda. Selain untuk perhiasan, emas juga digunakan dalam berbagai bidang seperti industri, kedokteran dan ekonomi, dimana penggunaannya dapat dipadukan dengan logam lainnya. Selain itu, emas adalah ukuran ekonomi suatu negara dari kekayaan suatu negara dan mata uang atau alat pembayaran suatu negara. Pada tahun 2008, Indonesia mengalami krisis keuangan ketika banyak orang, dalam hal ini investor, berpindah untuk berinvestasi emas dan menjual sahamnya. Emas banyak digunakan oleh para investor untuk investasi. Berinvestasi emas tidak lepas dari anggapan bahwa harga akan naik atau turun sehingga tidak ada kerugian atas investasi tersebut.

Inflasi menggambarkan tingkat dimana harga barang dan jasa meningkat secara langsung berdampak pada nilai uang. Ketika inflasi naik maka nilai pembelian mata uang menurun. Hal ini disebabkan oleh sifat emas yang merupakan asset tangible dengan pasokan yang terbatas tidak seperti mata uang kertas, emas tidak dapat dicetak atau dibuat sesuai keinginan. Oleh karena itu, dalam periode inflasi tinggi, investor cenderung berpaling ke emas, yang secara historis mempertahankan nilainya dengan lebih baik dibandingkan dengan asset lainnya. Akibatnya permintaan terhadap emas meningkat yang kemudian menaikkan harganya.

Kurs dolar yaitu nilai tukar dolar terhadap mata uang lain, nilai tukar mata uang memiliki dampak langsung terhadap harga emas. Perubahan dalam nilai tukar dapat mempengaruhi daya beli dan harga emas dalam mata uang lokal. Emas secara internasional diperdagangkan dalam dolar Amerika Serikat, ada hubungan invers antara nilai dolar dan harga emas. Ketika nilai dolar AS menguat terhadap mata uang lain, harga emas cenderung menurun dalam istilah dolar karena emas menjadi lebih mahal bagi pembeli dengan mata uang non dolar. Sebaliknya, ketika dolar melemah, emas menjadi terjangkau bagi investor internasional, yang dapat meningkatkan permintaan dan mendorong harga emas naik. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang dinamika nilai tukar mata uang menjadi esensial dalam merancang model prediksi harga emas. Fluktuasi harga emas tidak hanya memengaruhi investor, tetapi juga pelaku bisnis terkait, seperti perusahaan pertambangan emas, perhiasan, dan lembaga keuangan. Analisis terhadap dampak perubahan nilai tukar dan harga emas terhadap sektor bisnis dapat memberikan wawasan yang bernilai bagi pengambil keputusan dan perencana kebijakan.

Harga emas juga memiliki implikasi sosial, terutama dalam konteks masyarakat Indonesia yang memiliki tradisi kuat dalam penggunaan emas sebagai perhiasan dan simpanan nilai. Peningkatan atau penurunan harga emas dapat memengaruhi keputusan konsumen, gaya hidup, dan kepercayaan masyarakat terhadap instrumen investasi. Inflasi dapat diartikan sebagai kenaikan harga barang dan jasa secara umum dan terus menerus dalam kurun waktu tertentu. Inflasi biasanya mempengaruhi kebijakan ekonomi suatu negara. Tingkat inflasi

yang diproyeksikan digunakan sebagai nilai acuan untuk menentukan suku bunga di negara tersebut.

Pada umumnya, harga emas naik ketika inflasi di bawah atau bahkan di atas perkiraan. Dalam menghadapi kompleksitas pasar keuangan, teknik dan algoritma menjadi kunci untuk merumuskan model prediksi harga emas yang akurat dan dapat diandalkan. Interaksi antara inflasi, kurs dolar, dan harga emas adalah multifaset dan sering kali kompleks. Kebijakan moneter seperti penyesuaian suku bunga oleh bank sentral dapat berdampak pada inflasi dan kurs dolar, yang nantinya akan mempengaruhi harga emas. Selain itu, faktor ekonomi global, kondisi politik, dan ketidakpastian pasar juga berperan dalam menentukan dinamika ini.

Ditengah ketidakpastian ekonomi global, harga emas seringkali dianggap sebagai barometer penting. Dalam dekade terakhir, dunia telah menyaksikan berbagai peristiwa ekonomi signifikan dari krisis keuangan global hingga pandemi COVID19 yang masing-masing memiliki dampaknya tersendiri terhadap inflasi dan kurs dolar, serta secara tidak langsung mempengaruhi harga emas. Perubahan kebijakan moneter oleh bank sentral besar seperti Federal Reserve di Amerika Serikat atau Bank Sentral Eropa, juga memiliki efek yang luas mempengaruhi nilai mata uang dan harga asset termasuk emas.

Dalam konteks investasi, emas dihargai sifatnya yang berbeda dari asset keuangan lain seperti saham dan obligasi. Dalam periode volatilitas pasar atau ketika pasar saham mengalami penurunan, emas sering menunjukkan kecenderungan yang berlawanan, bertindak sebagai asset diversifikasi yang

efektif. Ini menjadikan emas sebagai pilihan yang populer bagi investor yang ingin mengurangi risiko potofolio mereka.

Dengan memahami cara pengaruh-pengaruh ini, investor dan analis dapat membuat prediksi yang lebih tepat tentang tren harga emas di masa depan, memungkinkan mereka untuk membuat keputusan investasi yang lebih tepat dan strategis. Penggunaan analisis deret waktu untuk memahami pola historis pergerakan harga emas dan mengidentifikasi tren jangka panjang dan pendek. Integrasi faktor inflasi dalam model prediksi untuk memahami dampaknya terhadap harga emas dan meningkatkan ketepatan model. Pemanfaatan algoritma dalam mengatasi kompleksitas dan ketidakpastian pasar emas yang menggunakan teknik machine learning, khususnya Random Forest, muncul sebagai solusi yang menjanjikan. Metode Random Forest mampu menangani non-linearitas dan interaksi kompleks antara variabel-variabel yang memengaruhi harga emas. Penelitian ini menerapkan model prediksi harga emas menggunakan metode Random Forest dengan mempertimbangkan faktor-faktor eksternal, seperti nilai tukar dan tingkat inflasi.

Beberapa penelitian mengenai prediksi harga emas, dalam hal ini menggunakan metode yang berbeda. Salah satunya seperti pada penelitian sebelumnya oleh Halimi dkk (2019) dengan judul "Prediksi Harga Emas Menggunakan Univariate Convolutional Neural Networks". Dalam penelitian tersebut, metode yang digunakan hanya dapat memprediksi beberapa nilai kedepan saja, hal ini didasarkan pada nilai RMSE untuk pengujian awal yaitu 47.336,29.

Penelitian yang dilakukan oleh Saadah dkk (2021) dengan judul “Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan Metode Random Forest”. Dalam penelitiannya penelitian dilakukan dengan memperhatikan parameter yang dapat mempengaruhi nilai harga bitcoin dengan menggunakan data acak dengan metode Random Forest. Penelitian terbukti berhasil memprediksi harga Bitcoin dengan performance yang baik yaitu nilai MAPE yang diperoleh sebesar 1.50% atau nilai akurasi sekitar 98% yang menggunakan data acak.

Oleh karena itu berdasarkan penelitian yang dilakukan Saadah dkk (2021) penulis ingin menggunakan metode Random Forest untuk memprediksi harga emas tidak hanya beberapa nilai kedepan akan tetapi dapat digunakan untuk prediksi harga emas berdasarkan pengaruh tingkat inflasi. Maka dari itu, penelitian ini akan melakukan observasi terhadap prediksi harga emas di Indonesia berdasarkan efek yang menentukan harga emas yaitu inflasi dan nilai tukar dollar sehingga tidak hanya beberapa nilai masa depan saja yang dapat diprediksi, tetapi dapat meminimalisasi risiko dan memaksimalkan keuntungan yang diperoleh sehingga mendapatkan model terbaik untuk memprediksi harga emas di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana melakukan rancangan model menggunakan metode Random Forest?

- b. Berapa tingkat akurasi akurasi terbaik yang dapat dihasilkan dengan menggunakan metode Random Forest?
- c. Faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat akurasi dengan menggunakan metode Random Forest?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Algoritma yang digunakan untuk prediksi adalah algoritma Random Forest dan algoritma Regresi Linier Berganda sebagai algoritma pembandingan.
- b. Hanya memprediksi harga jual emas di Indonesia berdasarkan pengaruh inflasi dan kurs dolar.
- c. Dataset harga emas yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari situs <https://harga-emas.org/> sedangkan kurs dolar dan inflasi diperoleh dari <https://www.bi.go.id>
- d. Harga emas menggunakan harga emas rata-rata perbulan dengan berate mas per gram mulai periode januari 2018 sampai dengan desember 2022. Untuk kurs dolar dan inflasi merupakan data periode januari 2018 sampai dengan desember 2022
- e. Dataet yang dikumpulkan pada kondisi masa pandemic COVID19 yaitu harga emas, inflasi, dan kurs dolar
- f. Pengujian algoritma dilakukan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE)

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini antara lain:

- a. Merancang model untuk mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi dengan memprediksi harga emas berdasarkan pengaruh inflasi menggunakan metode Random Forest dan membandingkan metode tersebut dengan metode Regresi Linier Berganda
- b. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi tingkat akurasi berdasarkan pengaruh inflasi dan kurs dolar

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat peneliti jabarkan sebagai berikut:

- a. Bagi peneliti adalah mengaplikasikan ilmu matematika dalam implementasi metode Random Forest untuk memprediksi harga emas berdasarkan pengaruh inflasi untuk masa yang akan datang.
- b. Menambah referensi yang berkaitan dengan masalah analisis prediksi harga emas dengan metode Random Forest.
- c. Menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan bagi para investor atau pengamat harga emas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk menguji metode Random Forest dalam memprediksi harga emas berdasarkan pengaruh inflasi. Output yang ingin dihasilkan dari penelitian ini adalah bagaimana merancang model prediksi harga jual emas yang dapat dijadikan patokan sebagai harga pasar emas berdasarkan pengaruh inflasi. Selain itu pengetahuan yang didapatkan adalah terkait tingkat akurasi metode yang digunakan dan yang mempengaruhi tingkat akurasi. Adapun penyelesaian penelitian ini tidak lepas dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang relevan, berfungsi sebagai bahan kajian dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

Penelitian pertama oleh Mahena (2013) "Prediksi Harga Emas Global Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Saham Emas Menggunakan Teknik Data Mining". Menurut risetnya, studi ini berfokus pada penggunaan teknik data mining untuk memprediksi harga emas global, yang kemudian dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan investasi, khususnya pada saham perusahaan yang beroperasi di sector emas. Data yang digunakan yaitu data historis harga emas termasuk sumber dan periode waktu. Teknik data mining yang dipilih untuk prediksi seperti neural network, decision tree atau time series analisis. Dalam penelitiannya, prediksi harga emas di AM lebih stabil. Kestabilan

ini dapat dilihat pada grafik yang ditunjukkan pada penyusunan laporan (report). Berdasarkan informasi tentang hasil prediksi tersebut, peneliti menyarankan investor emas untuk menjual dan membeli emas selama AM.

Penelitian kedua oleh Halimi (2019) dengan judul "Prediksi Harga Emas Menggunakan Univariate Convolutional Neural Network". Pada penelitian ini, Univariate Convolutional Neural Network (CNN) dapat digunakan untuk meramalkan data waktu harga emas. CNN satu dimensi hanya dapat digunakan untuk memprediksi beberapa nilai masa depan. Berdasarkan hasil uji RMSE asli yaitu 47.336,29. Prediksi CNN satu dimensi menggunakan data mentah untuk memprediksi satu nilai dan memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan hasil prediksi berikutnya. Hasil yang diperoleh dengan setiap pengujian kinerja program dan setiap pengujian mode akan selalu berbeda. Hasil prediksi terbaik CNN univariat menggunakan data prediksi adalah 726,24. Hasil prediksi CNN univariat terbaik menggunakan data mentah adalah 690,40.

Penelitian ketiga oleh Sari (2017) dengan judul "Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode *Neural Network Backpropagation Algoritma Conjugate Gradient*" yang diimplementasikan dalam Matlab. Sistem ini dikembangkan berdasarkan *time series* yang berisi data harga emas harian. Hasil penerapan algoritma *conjugate gradient neural network backpropagation* dapat diprediksi dengan baik, menghasilkan $MSE = 0,0313651$ untuk data testing dan $MSE = 0,0198012$ untuk data testing dengan 100 epoch, target = 0.1, dan learning = 0.01.

Penelitian keempat oleh Guntur (2018) dengan judul “Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode *Naïve Bayes* dalam Investasi untuk Meminimalisasi Resiko”. Pada penelitian ini membuat prakiraan harga emas untuk menghindari atau meminimalkan risiko untuk investasi emas di masa depan. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari harga emas logam mulia Pegadaian, nilai tukar rupiah terhadap dolar AS, nilai tukar rupiah terhadap euro, dan harga pasar minyak mentah dunia. Rapid Miner kemudian diimplementasikan ke dalam aplikasi untuk digunakan sebagai solusi peramalan harga emas di masa mendatang. Hasil yang diperoleh dengan memeriksa 16 set data yang diuji adalah 12 data yang hasil pengujiannya sama dengan data sebenarnya dengan akurasi hingga 75%. Dan terakhir, algoritma classifier Naive Bayes dapat memprediksi harga emas dengan baik.

Penelitian kelima oleh Sugumonrong (2019) dengan judul “Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series Model* Algoritma Chen” yang tujuannya adalah untuk menguji keakuratan nilai prediksi dengan menguji dan membandingkan hasil nilai prediksi dengan harga emas yang sebenarnya. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari www.harga-emas.org. Data harga emas menurut kurs rupiah terdiri dari periode 1 Januari 2015 – 31 Desember 2017, data tersebut diambil sebagai data harian. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah MATLAB yang bertujuan untuk mengolah data latih prediktif. Dan hasil penelitian ini untuk rata-rata data riil dengan nilai prediksi sampai dengan Rp. 2850 sehingga sistem peramalan ini dapat menjadi patokan peramalan harga emas.

Penelitian keenam oleh Saadah (2021) dengan judul “Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan Metode Random Forest”. Pada penelitian ini, algoritma random forest menggunakan atribut low, high dan price berhasil memprediksi harga bitcoin dengan performance MAPE yang baik sebesar 1,50% atau akurasi sekitar 98% menggunakan data acak. Akurasi yang diperoleh untuk prediksi dengan data acak menunjukkan nilai yang sesuai sekitar 95% hingga 98%. Oleh karena itu, berdasarkan hasil prediksi tersebut, dapat disimpulkan bahwa memprediksi data dengan karakteristik seperti bitcoin yang memiliki fluktuasi besar, metode Random Forest dikatakan berhasil menyediakan perangkat yang cocok dengan data real. Namun, hasil ini berbanding terbalik ketika peramalan menggunakan data non-acak.

Penelitian ketujuh oleh Ghule (2022) dengan judul “Gold Price Prediction using Machine Learning”. Dalam penelitiannya menggunakan beberapa model pada *machine learning*, akan tetapi lebih berfokus kepada *regresi linier* dan *random forest*. Penelitian ini dilakukan untuk mengklasifikasi prediksi harga ETF emas menggunakan python. Penelitian dilakukan untuk data antara april 2020 hingga januari 2022. Berdasarkan penelitian tersebut menghasilkan bahwa metode random forest memberikan nilai akurasi tertinggi yaitu 99.68% dengan nilai R square sebesar 97%.

Penelitian kedelapan oleh DR. T. Chandrabai (2020) dengan judul penelitian “Assessment of Machine Learning Techniques for Gold Price Predictions”. Dalam penelitian ini, menggunakan *machine learning* untuk menyelidiki data yang dikumpulkan dan menghasilkan pola untuk membantu

membuat keputusan yang lebih baik. Model pertama menggunakan metode *regresi linier* dengan mengambil data bulanan mulai desember 1999 hingga november 2019. Model ini menghasilkan nilai RMSE sebesar 3659.09. Untuk model kedua menggunakan *random forest regression*, menghasilkan nilai RMSE sebesar 46183698.63. Sedangkan hasil RMSE regresi vector sebesar 2582918142.71. Dapat disimpulkan bahwa regresi linier merupakan model yang cocok untuk memprediksi harga emas di masa depan.

Penelitian kesembilan oleh Chen (2023) dengan judul "Price Prediction of Cude oil, Gold, and Cotton Based on OLS, Random Forest, and Lightgbm". Dalam penelitian ini menerapkan tiga model yaitu OLS, random forest, dan lightgbm. Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi harga berjangka yaitu minyak mentah, emas, dan kapas. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan ketiga model tersebut dengan menempatkan variable-independen dan variable dependen untuk membangun prediksi harga. Untuk ketiga hasil model emas, OLS disebabkan nilai R-squared hanya 0,102 yang berarti sangat menyimpang dari nilai prediksi. Oleh karena itu, tidak dapat digunakan sebagai model dengan tingkat keberhasilan yang tinggi. MSE dalam model *Random Forest* hanya 0,0916, lebih akurat dari pada *Random Forest* dalam minyak mentah. Sedangkan Lightgbm belum berhasil memprediksi harga emas.

2.2.Keaslian Penelitian

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian
Prediksi Harga Emas Di Indonesia Berdasarkan Pengaruh Inflasi Menggunakan Metode Random Forest

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
1	Prediksi Harga Emas Dunia Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Saham Emas Menggunakan Teknik Data Mining	Yuliga Mahena, Muhammad Rusli, dan Edy Winarso, Kalbiscentia J. Sains dan Teknologi, 2015	Keputusan Investasi Saham Emas Menggunakan metode Teknik Data Mining. Metode yang digunakan adalah data mining dengan aplikasi Microsoft SQL Server 2008 untuk mencari sebuah model dan pola yang mampu melakukan prediksi pada suatu data berdasarkan data sebelumnya	Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa, prediksi harga emas lebih stabil pada waktu AM. Kestabilan ini dapat dilihat melalui grafik yang disajikan pada penyusunan laporan. Berdasarkan informasi hasil prediksi tersebut maka peneliti merekomendasikan parainvestor emas untuk melakukan pembelian atau penjualan emas pada waktu AM.	Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini peneliti menyarankan untuk menambahkan atribut-atribut tambahan pada penelitian memprediksi harga emas dunia, agar hasil yang diperoleh lebih akurat. Atribut-atribut tambahan antara lain permintaan (demand), persediaan (supply) maupun kondisi ekonomi dunia.	Pada penelitian sebelumnya prediksi harga saham dalam komoditi emas <i>time series</i> menggunakan data mining sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode random forest. Selain itu pada penelitian ini memprediksi harga emas dunia sedangkan yang akan dilakukan hanya memprediksi harga emas di Indonesia.
2	Prediksi Harga Emas Menggunakan	Imam Halimi, Yufis Azhar ,dan Gita	penelitian ini tentang prediksi	Univariate Convolutional	Untuk mendapatkan hasil yang baik,	Perbedaan terdapat pada metode yang

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian
 Prediksi Harga Emas Di Indonesia Berdasarkan Pengaruh Inflasi Menggunakan Metode Random Forest (Lanjutan)

<p>Univariate Convolutional NeuralNetwork</p>	<p>Indah Marthasari, Jurnal Repositor, 2019</p>	<p>harga emas dunia, yang bermanfaat bagi investor maupun masyarakat yang akan melakukan jual beli emas dalam bentuk saham ataupun barang agar tepat dalam mengambil keputusan.</p>	<p>Neural Network (CNN) dapat digunakan untuk memprediksi data timeseries, dalam kasus ini, Univariate CNN untuk memprediksi menggunakan data asli untuk memprediksi nilai tunggal, memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan data hasil prediksi untuk prediksi berikutnya. Hasil yang didapatkan pada setiap percobaan eksekusi program dan pengujian pada setiap kondisi memiliki hasil yang selalu berubah-ubah. Hasil prediksi terbaik untuk univariate CNN menggunakan data hasil prediksi yaitu 726,24. Hasil prediksi terbaik untuk univariate CNN mengguna</p>	<p>diperlukan optimasi yang tepat dari model univariate CNN, misalnya Multi-Step CNN Models dan Vector Output Model yang memungkinkan prediksi beberapa step ke depan. Ada beberapa model yang dapat digunakan untuk pengembangan pada multivariate time series, misalnya Multiple Input Series dan Multiple Parallel Series. Atau dapat menggunakan model lain seperti Multivariate Multi-Step CNN dengan optimasi Models Multiple Input Multi-Step Output dan Multiple Parallel Input and Multi-Step Output.</p>	<p>digunakan dimana penelitian sebelumnya menggunakan mode Univariate Convolutional Neural Network</p>
---	---	---	--	--	--

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian
 Prediksi Harga Emas Di Indonesia Berdasarkan Pengaruh Inflasi Menggunakan Metode Random Forest (Lanjutan)

				data asli yaitu 690,40.		
3	Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation Algoritma Conjugate Gradient	Yuslena Sari Jurnal ELTIKOM, 2017	untuk mengembangkan dan menyelidiki beberapa formula Conjugate Gradient untuk meningkatkan tingkat konvergensi jenis algoritma yang diusulkan.	Sistem ini dikembangkan berdasarkan time series yang berisi data harga emas harian. Hasil penerapan algoritma conjugate gradient neural network backpropagation dapat diprediksi dengan baik, menghasilkan MSE = 0.0313651 untuk data testing dan MSE = 0.0198012 untuk data testing dengan 100 epoch, target = 0.1, dan learning = 0.01	Untuk mendapatkan prediksi yang lebih baik dapat menggunakan data inputan yang lebih banyak lagi agar data MSE lebih kecil.	Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada metode yang digunakan. Serta penambahan variabel inflasi sebagai pengaruh harga emas.
4	Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Naive Bayes dalam Investasi untuk Meminimalisasi Resiko	Mohammad Guntur, Julius Santony, dan Yuhandri dengan tahun terbitan jurnal yaitu Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 2018	Untuk menghindari atau meminimalisir risiko dari investasi emas di masa depan penelitian ini membuat prediksi harga emas dengan menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier sebagai metode	Hasil yang didapatkan dari penelitian ini, dari 16 data yang diuji, terdapat 12 data yang hasil ujiannya sama dengan data riil dengan nilai akurasi mencapai 75%. Dan kesimpulannya	3 (tiga) variabel yang digunakan saat ini sudah baik, tetapi jumlah variabel sebaiknya ditambah untuk meningkatkan akurasi hasil prediksi. Variabel yang memiliki dampak atas harga emas. Hasil prediksi yang didapat saat ini berupa status harga	Perbedaan terdapat pada metode yang digunakan dimana penelitian sebelumnya menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier dengan menggunakan 3

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian
 Prediksi Harga Emas Di Indonesia Berdasarkan Pengaruh Inflasi Menggunakan Metode Random Forest (Lanjutan)

			untuk merancang perhitungan harga emas dimasa yang akan datang secara akurat.	Algoritma Naïve BayesClassifier mampu melakukan prediksi harga emas dengan baik	emas, untuk kedepan diharapkan menampilkan prediksi nominal harga emas danmetode yang dipakai tetap sama.	variabel
5	Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Model Algoritma Chen	Darwin Purba Sugumonrong, Aldrick Handinata, dan Anton Tehja, Informatics Engineering Research And Technology, 2019	untuk meminimalisir kerugian yang diperoleh oleh investor sehingga investor dapat menggunakan sistem sebagai acuan untuk mengambil langkah yang tepat dalam berinvestasi.	Data aktual harga emas memiliki selisih yang kecil dengan harga emas di data prediksi yaitu tidak mencapai Rp 2.850, oleh karena itu metode Fuzzy Time Series algoritma Chen akurat dalam memprediksi harga emas 1 hari kedepan dan dapat diajukan sebagai acuan untuk berinvestasi emas.	Metode ini hanya digunakan dalam memprediksi data dengan pola horizontal daripada data dengan pola trend.	Prediksi pada penelitian ini hanya menggunakan data harga emas dan metode yang digunakan hanya dapat memprediksi 1 hari kedepan dengan baik sedangkan penelitian yang akan penulis lakukan adalah memprediksi harga emas berdasarkan tingkat inflasi.
6	Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan Metode Random Forest	Siti Saadah dan Haifu Salsabila, Jurnal Komputer Terapan, 2021	Untuk memprediksi harga bitcoin dengan memperhatikan parameter yang paling mempengaruhi harga bitcoin, terutama di masa	Hasil penelitian dengan algoritma random forest menggunakan atribut low, high dan price berhasil memprediksi harga bitcoin dengan performansi yang	Performance memprediksi menggunakan data acak berbanding terbaik dengan memprediksi data seperti bitcoin, yakni memiliki fluktuasi tinggi, random forest berhasil memberikan fitting yang	Dalam penelitian ini metode yang akan peneliti gunakan sama akan tetapi prediksi yang dilakukan berbeda yaitu dalam penelitian ini memprediksi harga

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian
 Prediksi Harga Emas Di Indonesia Berdasarkan Pengaruh Inflasi Menggunakan Metode Random Forest (Lanjutan)

			awal pandemik yakni dengan menggunakan metode Random Forest. Kemudian melihat nilai kesalahan sistem prediksi dengan mengukur akurasi prediksi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	baik dengan dengan akurasi yang diperoleh sekitar 98% menggunakan data acak. Perolehan akurasi untuk prediksi dengan data acak menunjukkan nilai yang setara yakni sekitar 95% - 98%.	sesuai dengan data sebenarnya.	bitcoin.
7	Gold Price Prediction using Machine Learning	Rushikesh Ghule dan Abhijeet Gadhave, International Journal of Scientific Research in Engancering and Management (IJSEM), 2022	Diperlukan prediksi harga emas yang tepat untuk memprediksi pola pasar dan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai emas dan banyak teknik yang digunakan untuk mempelajari hubungan tersebut.	Dalam penelitiannya menggunakan beberapa model pada <i>machine learning</i> , akan tetapi lebih berfokus kepada regresi linier dan random forest. Penelitian ini dilakukan untuk mengklarifikasi prediksi harga ETF emas menggunakan python. Penelitian dilakukan untuk data antara april 2020 hingga januari 2022. Berdasarkan	Studi ini menggunakan algoritma pembelajaran mesin untuk memprediksi harga emas secara akurat dan kapan harus menjual dan membelinya. Dalam penelitian ini performa algoritma sangat baik mungkin untuk kedepannya dapat menambahkan parameter untuk melihat seberapa kuat hubungan variable yang mempengaruhi harga emas.	Berbedaan pada parameter yang akan penulis gunakan adalah inflasi, dengan melihat pola pergerakan harga.

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian
 Prediksi Harga Emas Di Indonesia Berdasarkan Pengaruh Inflasi Menggunakan Metode Random Forest (Lanjutan)

				penelitian tersebut menghasilkan bahwa metode random forest memberikan nilai akurasi tertinggi yaitu 99,68% dengan nilai R square sebesar 97%.		
8	Assessment of Machine Learning Techniques for Gold Price Predictions	DR.T.Chandrabai dan DR.K.Suresh, International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD), 2020	Mengembangkan model regresi pembelajaran mesin untuk prediksi harga emas dan memilih model yang sesuai dan membandingkan harga emas actual dan prediksi dari data yang dipilih menggunakan metode yang dipilih.	Tiga model regresi seperti linier, random forest, dan vektor pendukung dikembangkan dengan python. Ketiga model tersebut diamati berbeda. Di antara ketiga model tersebut, model regresi linier merupakan model yang cocok untuk memprediksi harga emas di masa depan. Model tersebut berlaku ketika harga emas akan dipengaruhi oleh factor-faktor yang mempengaruhi harga emas sebelumnya.	Dengan model random forest regression tidak valid untuk data terpilih, oleh karena itu dapat menggunakan dataset yang sesuai dengan algoritma random forest regression.	Dalam penelitian ini pengembangan model regresi pada machine learning sehingga memilih model terbaik untuk prediksi harga emas, sedangkan penulis menggunakan metode random forest dengan mengubah nilai n_estimator sehingga terpilih model dengan nilai n_estimator tertentu.

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian
 Prediksi Harga Emas Di Indonesia Berdasarkan Pengaruh Inflasi Menggunakan Metode Random Forest (Lanjutan)

9	Price Prediction of Cude oil,Gold, and Cotton Based on OLS, Random Forest, and Lightgbm	Yutong Chen, BCP Business & Management, 2023	Untuk mengeksplorasi kepraktisan dan penciptaan tiga model termasuk OLS, Random Forest, dan Lightgbm dalam memprediksi harga berjangka yaitu minyak mentah, emas, dan kapas. kemudian memeriksa apakah model baru dapat memprediksi harga secara spesifik dan jika iya, apakah ada beberapa keterbatasan harus disesuaikan	Penelitian ini memprediksi harga berjangka termasuk minyak mentah berjangka, emas, dan kappa berdasarkan tiga model yaitu OLS, Random Forest, dan Lightgbm. Dengan menempatkan variable independen dan variabel dependen yang diberikan ke dalam tiga model untuk membangun harga prediksi, penelitian ini membandingkan harga prediksi dan harga asli. Menurut analisis, model Random Forest memprediksi harga dengan sedikit kesalahan. Selain itu, model OLS terkadang bisa menjadi model dengan kesalahan yang relatif lebih sedikit. Selain itu, Lightgbm menghasilkan	Kekurangan dalam penelitian ini pemilihan variable bebas digunakan harga terbuka, harga tinggi, dan harga rendah. Metode pilihan adalah kurangnya sampel Normal misalnya, harga rata-rata dan harga median. Harga tinggi dan rendah berarti pengaruh data ekstrim pada harga tertutup. Selain itu, setelah dilakukan pemisahan training dan test, data yang tersisa hanya 76 data yang kurang mewakili keseluruhan penelitian. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya dapat menambah data yang lebih representatif dan variabel bebas. Selain itu, setelah membangun tiga model, perlu untuk mengeksplorasi alasan perbedaan model.	Penelitian ini membandingkan beberapa model untuk memprediksi harga berjangka yang bervariasi salah satunya adalah harga emas, sedangkan penulis hanya akan meneliti pengaruh harga emas terhadap nilai inflasi.
---	---	--	--	---	--	--

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian
 Prediksi Harga Emas Di Indonesia Berdasarkan Pengaruh Inflasi Menggunakan Metode Random Forest (Lanjutan)

				<p>perbedaan yang lebih jelas antara yang diprediksi dan yang actual. Di masa depan, dampak berbeda yang ditimbulkan oleh model berbeda pada harga berjangka berbeda harus lebih dipertimbangkan. Secara keseluruhan, hasil ini menawarkan pedoman untuk prediksi harga berjangka atau harga lainnya.</p>	
--	--	--	--	---	--

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Emas

Emas merupakan jenis logam mulia dengan sifat fisik dan kimia yang unik yang dipercaya dapat mempertahankan nilainya. Pada masa lalu, emas digunakan sebagai dasar ekonomi yang menjadi nilai mata uang Negara diukur dengan jumlah emas yang dimiliki. Emas digunakan sebagai alat investasi yang aman meskipun harga emas dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor global seperti permintaan, penawaran, politik, ekonomi, dan fluktuasi mata uang. Emas atau dalam bahasa Inggris disebut "gold" merupakan salah satu logam mulia yang bernilai tinggi yang menjadi salah satu instrumen investasi dalam riil asset. Asal kata gold merupakan serapan dari bahasa Jerman Kuno yaitu "ghel" yang berarti "kuning" (Kusnandar, 2010).

Emas sering dianggap sebagai "save haven" dalam investasi, artinya nilai emas cenderung stabil atau meningkat saat pasar keuangan tidak stabil atau ketika inflasi tinggi. Proses pengembangan emas adalah intensif sumber daya dan sering kali memiliki dampak lingkungan yang signifikan. Teknologi baru dalam pertambangan dan pengolahan telah mengurangi beberapa dampak ini. Emas memiliki peran penting dalam system keuangan global. Sejumlah bank sentral menyimpan cadangan emas, dan nilai emas sering kali dijadikan barometer kesehatan ekonomi global.

2.2.2. Inflasi

Inflasi adalah konsep ekonomi yang menggambarkan peningkatan level harga umum barang dan jasa dalam suatu perekonomian selama periode tertentu.

Ketika tingkat inflasi naik, daya beli mata uang turun. Inflasi mengacu pada laju dimana harga barang dan jasa naik. “Inflasi adalah kondisi kenaikan tingkat harga secara terus-menerus”. Inflasi dapat dirumuskan sebagai kenaikan harga umum yang bersumber pada terganggunya keseimbangan antara arus uang dan arus barang (Mishkin, 2008, Gilarso, 2013).

Inflasi dapat terjadi ketika jumlah permintaan melebihi penawaran, hal ini disebabkan oleh peningkatan pengeluaran konsumen, investasi, atau pemerintah. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi penawaran jika biaya produksi meningkat seperti kenaikan harga bahan baku atau tenaga kerja. Selain itu, inflasi dapat disebabkan oleh peningkatan jumlah uang yang beredar diperekonomian yang melebihi pertumbuhan ekonomi.

2.2.3. Kurs Dolar

Kurs dollar sering kali merujuk pada nilai tukar dolar Amerika Serikat (USD) terhadap mata uang lain, merupakan indikator ekonomi penting yang mempengaruhi perdagangan global, investasi, dan kebijakan moneter. Kurs dolar adalah harga dolar Amerika dalam satuan mata uang lain. Ini menunjukkan berapa banyak mata uang asing yang bisa ditukar dengan satu dolar Amerika.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kurs dolar meliputi kebijakan moneter Federal Reserve (Fed), tingkat inflasi, perbedaan suku bunga, keseimbangan neraca pembayaran, dan kestabilan ekonomi dan politik. Kebijakan moneter Fed, seperti perubahan suku bunga, memiliki dampak besar pada nilai dolar. Kenaikan suku bunga biasanya meningkatkan nilai dolar karena menarik investor yang mencari imbal hasil lebih tinggi. Kurs dolar juga dipengaruhi oleh

kondisi ekonomi global, termasuk krisis ekonomi, perang, dan perubahan dalam perdagangan internasional.

Dolar Amerika merupakan mata uang cadangan dunia utama, yang berarti banyak Negara menahan cadangan dolar yang besar dan mempengaruhi permintaan serta nilai tukarnya. Perubahan dalam nilai tukar dolar dapat mempengaruhi ekspor dan impor Amerika, serta mengubah nilai investasi luar negeri.

2.2.4. Machine Learning

Machine learning adalah cabang dari kecerdasan buatan yang berfokus pada penciptaan system yang dapat belajar dan beradaptasi dengan data tanpa diarahkan secara eksplisit. Tujuannya adalah untuk mengembangkan model yang dapat membuat prediksi atau mengambil keputusan secara otomatis. Secara garis besar ada dua tipe *machine learning*, yaitu *Supervised Learning* dan *Unsupervised Learning*. *Supervised Learning* mengacu pada *machine learning* dimana pelatihan model pada set data yang digunakan untuk belajar sudah diberi label *output* yang harus dikeluarkan mesin, sedangkan *Unsupervised Learning* sebaliknya mengacu pada *machine learning* yang belajar dari data yang tidak diberi label output (Shalev-Shwartz, 2014).

Machine learning mencakup konsep-konsep dasar yang membentuk pemahaman dasar tentang cara computer dapat “mempelajari” dari data dan membuat prediksi atau pengambilan keputusan. Machine learning adalah salah satu metode ilmiah modern yang dapat melakukan langkah-langkah otomatis untuk membuat prediksi tentang suatu fenomena dengan mengamati kejadian

masa lalu, yaitu mencari pola dalam kumpulan data yang diberikan. Saat ini, pembelajaran mesin telah menjadi metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan tugas atau masalah apa pun dalam kehidupan sehari-hari yang membutuhkan ekstraksi data dalam jumlah besar. Berbagai algoritma digunakan untuk membangun model *machine learning*, termasuk pohon keputusan, jaringan saraf, dan algoritma *clustering*. Pilihan algoritma tergantung pada jenis data dan masalah yang harus dipecahkan.

2.2.5. Data Mining

Data mining menjadi alat yang penting dalam dunia bisnis dan penelitian untuk menemukan pengetahuan baru dari kumpulan data yang besar dan kompleks. Dengan menggunakan data mining, organisasi dapat mengidentifikasi pola dan hubungan yang tidak jelas yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan. Teknik ini memungkinkan perusahaan untuk memahami lebih baik pelanggan, mengoptimalkan strategi pemasaran, meningkatkan operasi, dan mengurangi risiko. Dalam konteks peningkatan jumlah data yang tersedia, kemampuan untuk efisien mengekstrak informasi yang berguna dari data menjadi semakin penting.

Data merupakan inti dari *machine learning*, proses pengolahan data termasuk pengumpulan, pembersihan, dan transformasi data menjadi format yang cocok untuk analisis. Data mining mulai populer di komunitas pengguna dengan basis data pada tahun 1990-an. Akan tetapi, metode dan teori dasar dari data mining telah ada sebelum tahun 90. Teori-teori statistik yang bersumber dari teori matematika pada pembentukan model. Selain itu, data mining berasal dari

berbagai disiplin ilmu dimana pembentukan model merupakan asumsi memiliki pendekatan struktur yang mendekati data sebenarnya. Tidak hanya itu, machine learning sangat mementingkan pengembangan pada algoritma. Dengan pengembangan algoritma untuk mencapai tujuan dalam memecahkan masalah tertentu.

Data mining merupakan analisis dari peninjauan kumpulan data untuk menemukan hubungan yang tidak diduga dan meringkas data dengan cara yang berbeda dengan sebelumnya, yang dapat dipahami dan bermanfaat bagi pemilik data. Data mining terdiri dari dua kategori besar yaitu *supervised learning* dan *unsupervised learning*. Data mining dapat bertugas untuk melakukan deskripsi, setimasi, prediksi, klasifikasi, pengklusteran dan asosiasi (Kusrini, 2009).

2.2.6. Algoritma

Algoritma adalah sebuah prosedur atau formula untuk menyelesaikan masalah, dengan melakukan serangkaian langkah yang terdefinisi dengan jelas. Dalam konteks computer, algoritma adalah serangkaian instruksi yang deprogram untuk mengeksekusi tugas-tugas tertentu. Algoritma merupakan urutan langkah-langkah yang terdefinisi dengan dirancang untuk menyelesaikan masalah atau mencapai tujuan tertentu. Algoritma mendefinisikan langkah-langkah atau instruksi yang spesifik untuk menyelesaikan masalah dengan menerapkan berbagai bidang, termasuk matematika, computer, ilmu computer, kecerdasan buatan, grafika computer, bioinformatika, pemrosesan sinyal, dan masih banyak lagi.

Karakteristik algoritma meliputi ketepatan yaitu definisi yang jelas dan tidak ambigu, dapat menyelesaikan tugas dalam jumlah langkah yang terbatas, menerima input dan menghasilkan output, efektivitas dimana dapat dikerjakan dengan praktis, dan berlaku untuk kelas masalah yang luas. Algoritma digunakan dalam berbagai bidang seperti kecerdasan buatan, pemrosesan bahasa alami, analisis data, perancangan perangkat lunak, dan masih banyak lagi.

Pengembangan algoritma melibatkan desain yang cermat dan analisis kinerja, termasuk kompleksitas waktu dan ruang. Untuk merancang algoritma, seringkali digunakan pseudocode dan diagram alir (flowchar) yang dapat menyederhanakan pemahaman dan implementasi algoritma.

2.2.6.1. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Pohon keputusan merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami (Kusrini, 2009).

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang paling terkenal dalam bidang pembelajaran mesin, khususnya dalam pembangunan pohon keputusan atau *decision tree*. C4.5 menggunakan konsep *entropy* untuk mengukur ketidakpastian dalam dataset dan *information gain* untuk memilih atribut yang paling baik dalam membagi data menjadi kelompok-kelompok homogen. Pemilihan atribut yang memiliki gain tertinggi sebagai node dalam pohon keputusan.

Decision Tree merupakan model prediksi dengan menggunakan struktur pohon atau struktur hierarki, konsepnya adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan. Salah satu algoritma yang digunakan yaitu C45.

Formula :

Perhitungan Gain

$$Gain(S,A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \cdot Entropy(S_i) \dots (1)$$

Keterangan :

S : Himpunan

A : Atribut

n : Jumlah partisi atribut A

|S_i| : jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : jumlah kasus dalam S

Menghitung Nilai Entropy

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i \cdot \log_2 p_i \dots (2)$$

Keterangan :

S : Himpunan kasus

A : fitur

n : jumlah partisi S

p_i : proporsi dari S_i terhadap S

2.2.6.2. Algoritma Random Forest

Random Forest merupakan algoritma *Supervised Learning* yang dikeluarkan oleh Breiman pada tahun 2001 (Louppe, 2014). Random forest merupakan salah satu metode pohon gabungan yaitu turunan atau pengembangan dari pohon keputusan tunggal (Decision Tree). Decision tree merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat terkenal dan kuat. Algoritma random forest dengan menggabungkan banyak pohon keputusan untuk menghasilkan output yang lebih stabil dan akurat.

Decision tree dapat mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang mempresentasikan aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami. Pada dasarnya ada dua jenis pohon keputusan dalam prediksi harga emas yaitu pohon klasifikasi dan pohon regresi. Random Forest biasa digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan klasifikasi, regresi, dan sebagainya. Ada dua hal yang membuat algoritma ini disebut random, yaitu:

1. Setiap pohon tumbuh pada sampel *bootstrap* yang berbeda diambil dari data latih secara acak.
2. Dalam setiap node split selama pembentukan *decision tree*, sebagian sampel dari m variabel dipilih dari kumpulan data yang asli dan kemudian yang terbaik akan digunakan dalam node tersebut.

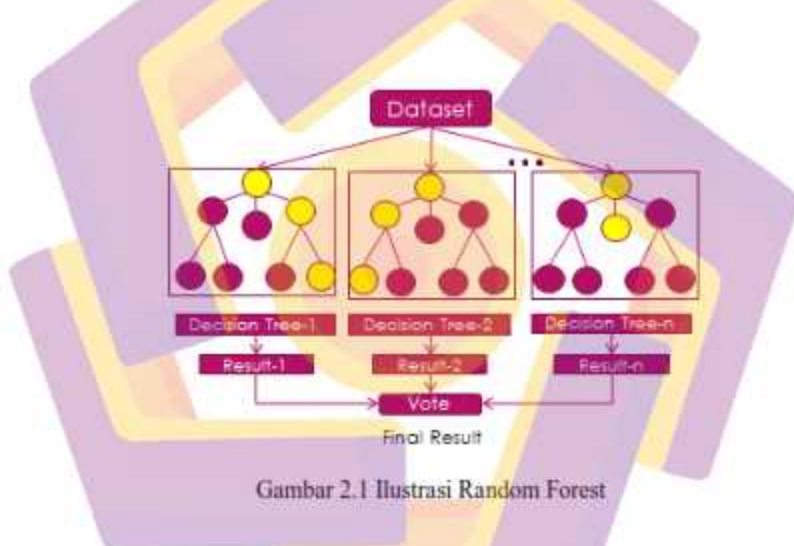
Algoritma ini berupa kombinasi dari beberapa tree predictors atau bisa disebut decision trees dimana setiap tree bergantung pada nilai random vector yang dijadikan sampel secara bebas dan merata pada semua tree dalam forest tersebut. Hasil prediksi dari Random Forest didapatkan melalui hasil terbanyak

dari setiap individual decision tree (voting untuk klasifikasi dan rata-rata untuk regresi). Untuk RF yang terdiri dari N trees dirumuskan sebagai :Random Forest memiliki mekanisme internal yang menyediakan estimasi dari generalization error-nya sendiri yang disebut out-of-bag (OOB) *error estimate*.

Dalam pembentukan pohon hanya $2/3$ dari data asli yang digunakan dalam pengambilan sampel bootstrap. Sedangkan $1/3$ sisanya diklasifikasikan oleh pohon yang terbentuk dan digunakan untuk menguji performanya. OOB error estimation adalah rata-rata dari kesalahan prediksi untuk setiap kasus training y menggunakan pohon yang tidak mengikutsertakan y dalam sampel bootstrap-nya. Saat RF dibuat, semua training cases menyusuri setiap pohon dan matriks kedekatan setiap kasus dihitung berdasarkan pasangan kasus yang sampai di terminal node yang sama (Liparas, 2014).

Algoritma random forest bekerja dengan membuat banyak pohon keputusan secara independen. Setiap pohon dibangun dari sampel acak dengan penggantian dari dataset. Pada setiap pemisahan di pohon, algoritma memilih secara acak sejumlah fitur dan melakukan pemisahan terbaik dari fitur-fitur tersebut. Hasil akhir dari algoritma ini didapatkan dengan memvoting prediksi dari setiap pohon. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa Random Forest memiliki performa prediksi yang baik dalam regresi serta klasifikasi di berbagai bidang seperti prediksi *finansial*, *remote sensing*, serta analisa genetik dan biomedis. RF juga menunjukkan performa yang lebih baik saat disandingkan dengan metode lain seperti, *partial least squares regression*, *support vector machine* dan *neural network* (Xu, 2013).

Suatu sistem melakukan klasifikasi pastinya diharapkan bisa memprediksi dengan maksimal. Namun tidak dapat dipungkiri apabila penerapannya tidak akan bisa 100% maksimal. Hal ini yang mengharuskan pengukuran kinerja dari sistem tersebut untuk mengetahui berbagai aspek pengujiannya. Untuk menentukan suatu model dari sistem baik ataupun buruknya memerlukan elemen-elemen kunci yaitu akurasi prediksi, kecepatan, robustness atau kemampuan suatu model melakukan prediksi yang akurat meskipun dalam kondisi ekstrim.



Gambar 2.1 Ilustrasi Random Forest

2.2.6.3. Algoritma Regresi Linier Berganda

Regresi Linier Berganda adalah perluasan dari regresi linier sederhana, yang memungkinkan analisis pengaruh simultan beberapa variabel independen terhadap satu variabel dependen. Model ini diwakili oleh persamaan linier $y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$, di mana y adalah variabel dependen, X_1, X_2, \dots, X_n adalah variabel independen, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ adalah koefisien yang mengukur

pengaruh relatif setiap variabel independen terhadap y , dan ϵ adalah kesalahan atau gangguan.

Algoritma ini banyak digunakan untuk membuat prediksi dan untuk menganalisis hubungan kausal antara variable-variable. Digunakan dalam berbagai bidang ilmu seperti ekonomi, biologi, teknik, ilmu social, dan sebagainya. Asumsi dasar dari regresi linier berganda adalah bahwa hubungan antara variable independen dan variable dependen adalah linier.

Rumus dasar untuk Regresi Linier Berganda adalah sebagai berikut :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon \dots (3)$$

Dimana :

Y : variable dependen (variable yang ingin diprediksi)

β_0 : konstanta, yaitu nilai dari Y ketika semua variable independen bernilai nol

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$: koefisien regresi yang mewakili pengaruh atau bobot dari masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Koefisien ini menunjukkan perubahan rata-rata dalam Y yang terkait dengan perubahan satu unit dalam variabel independen terkait

X_1, X_2, \dots, X_n : variabel independen atau predictor

ϵ : istilah error atau gangguan, yang mewakili faktor-faktor lain yang mempengaruhi Y tetapi tidak termasuk dalam model.

2.2.7. Pengujian Algoritma

Untuk menilai nilai optimal dari berbagai parameter dari setiap metode, prediksi yang berasal dari semua kombinasi parameter yang mungkin dievaluasi menggunakan Mean Square Error (MSE) menggunakan prosedur split validation dengan perbandingan 40:60. Model "terbaik" adalah model dengan nilai R Squared paling tinggi, nilai MSE dan RMSE terendah. Metodologi yang diikuti dalam pemilihan parameter optimal dari masing-masing metode didasarkan pada pencarian manual, karena salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk menunjukkan variasi dalam akurasi pemetaan hasil sesuai dengan pemilihan parameter.

Untuk mengevaluasi akurasi dan peramalan kinerja model berbeda, ada beberapa parameter evaluasi untuk prediksi diantaranya Mean Square Error (MSE) dan Root Mean Square Error (RMSE).

2.2.7.1. Mean Square Error (MSE)

Mean Squared Error adalah metrik yang digunakan dalam statistik dan pembelajaran mesin untuk mengukur rata-rata dari kuadrat kesalahan. "Kesalahan" di sini adalah jumlah perbedaan antara nilai yang diprediksi oleh suatu model dan nilai aktual.

Dengan rumus:

$$MSE = \frac{\sum(\text{aktual}-\text{prediksi})^2}{n} \dots\dots(4)$$

2.2.7.2. Mean Absolute Error (MAE)

Mean Absolute Error (MAE) adalah metode yang digunakan dalam pengukuran tingkat keakuratan model prediksi. Nilai MAE menunjukkan rata-rata kesalahan absolut antara hasil prediksi dengan nilai riil.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - x| \quad \dots\dots(5)$$

Keterangan :

MAE = Mean Absolute Error

n = Jumlah data

x_i = Nilai hasil prediksi

x = Nilai sebenarnya

2.2.7.3. Root Mean Square Error (RMSE)

Metode ini digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi antara nilai prediksi total dibandingkan dengan nilai total. Root Mean Square Error (RMSE) merupakan metode pengukuran dengan mengukur perbedaan nilai dari prediksi sebuah model sebagai estimasi atas nilai yang diobservasi. Contoh penerapannya adalah untuk memprediksi hujan bulanan dengan memprediksi dari suhu dan kelembapan udara. Dengan menggunakan metode RMSE dapat diketahui besarnya penyimpangan yang terjadi antara nilai prediksi total hujan dibandingkan dengan nilai total hujan. Rumus untuk menghitung prediksi error adalah :

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x - x_i)^2} \quad \dots\dots(4)$$

Keterangan:

RMSE = nilai root mean square error

x = nilai sebenarnya

x_i = nilai hasil prediksi

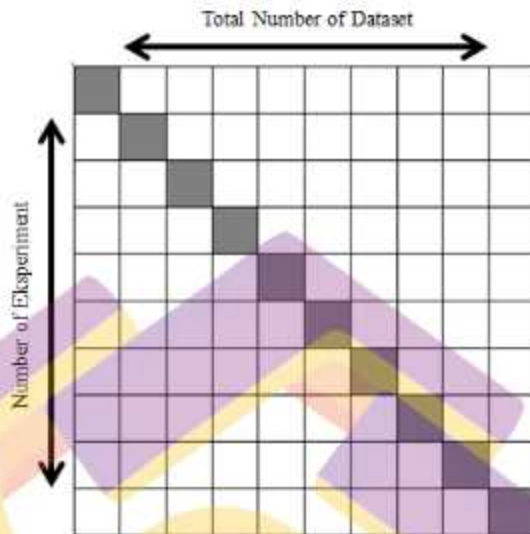
i = urutan data pada database

n = jumlah data

2.2.8. Validasi

2.2.8.1. Cross Validation

Cross-validation adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan model pembelajaran mesin. Teknik ini melibatkan proses membagi data menjadi beberapa sub-set, menggunakan satu set untuk melatih model dan set lainnya untuk menguji model. Tujuannya adalah untuk mengukur seberapa baik model yang dilatih dapat bekerja pada dataset yang belum pernah dilihat sebelumnya, memberikan estimasi yang lebih realistis tentang kinerja model di dunia nyata. Data dibagi menjadi dua atau lebih subset, biasanya disebut sebagai "folds". Salah satu metode populer adalah k-fold cross-validation, di mana data dibagi menjadi k subset yang sama besar. Setiap fold secara bergantian digunakan sebagai set pengujian, sementara sisanya digunakan untuk melatih model. Proses ini berulang sebanyak jumlah folds. Hasil dari setiap iterasi dihitung (misalnya, akurasi, MSE, dll.), dan nilai rata-rata digunakan sebagai estimasi kinerja keseluruhan model. Ilustrasi 10 folds cross validation dapat dilihat pada Gambar 2.2.



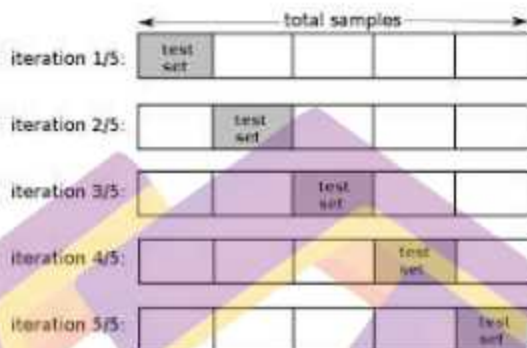
Gambar 2.2. Ilustrasi Cross Validation

2.2.8.2. Split Validation

Split validation atau metode *holdout*, adalah teknik yang digunakan dalam pembelajaran mesin untuk menilai kinerja model prediktif. Ini melibatkan pembagian dataset menjadi dua set terpisah yaitu untuk melatih model dan yang lainnya untuk mengujinya. Tujuan utama dari split validation adalah untuk memberikan evaluasi yang tidak bias terhadap kinerja model pada dataset yang independen.

Dengan menggunakan Split Validation akan dilakukan percobaan pelatihan berdasarkan split ratio yang telah ditentukan sebelumnya, untuk kemudian sisa dari split ratio data training akan muncul sebagai pengujian data. Pelatihan data adalah data yang akan dipakai dalam melakukan pembelajaran sedangkan pengujian data adalah data yang belum pernah dipakai sebagai

pembelajaran dan berfungsi sebagai penguji data kebenaran atau keakurasian hasil pembelajaran. Untuk ilustrasi split validation dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Ilustrasi Split Validation

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang akan penulis gunakan adalah eksperimental, yaitu melakukan sebuah percobaan untuk membuktikan suatu konsep atau model. Eksperimen dilakukan dengan menggunakan 3 parameter yaitu harga emas, kurs dollar dan nilai inflasi yang digabungkan dengan membentuk sebuah model untuk mengetahui tingkat akurasi terbaik dengan menggunakan metode Random Forest.

Penelitian ini bersifat deskriptif yaitu memberikan gambaran yang akurat dengan pemahaman masalah yang baik dan data yang terstruktur.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan rumus statistic untuk membantu menganalisis data dan fakta yang diperoleh. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, berupa fakta dan bersifat objektif dengan skala numeric.

Memprediksi harga emas maka penulis akan menggunakan data histori. Data harga emas yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari website <https://harga-emas.org/>. Data yang akan peneliti ambil adalah data harga emas harian dengan harga per gram dalam kurun waktu 5 tahun yaitu dari tahun 2018-2022. Contoh pergerakan harga emas dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Pergerakan Harga Emas

Data kurs dollar dan inflasi akan peneliti ambil dari situs <https://www.bi.co.id/>. Data tersebut yang akan di ambil adalah kurs dollar dan nilai inflasi di Indonesia kurun waktu 5 tahun yaitu sejak januari 2018 sampai dengan desember 2022. Contoh data inflasi dapat dilihat pada Table 3.1.

Tabel 3.1 Data Kurs Dollar dan Inflasi di Indonesia

No	Periode	Kurs Dolar	Inflation
1	April 2020	15.899,00	2,67 %
2	Maret 2020	15.257,00	2,96 %
3	Februari 2020	13.770,00	2,98 %
4	Januari 2020	13.742,00	2,68 %
5	Desember 2019	14.011,00	2,72 %
6	November 2019	14.069,00	3 %
7	Oktober 2019	14.118,00	3,13 %
8	September 2019	14.110,00	3,39%

3.2. Metode Analisis Data

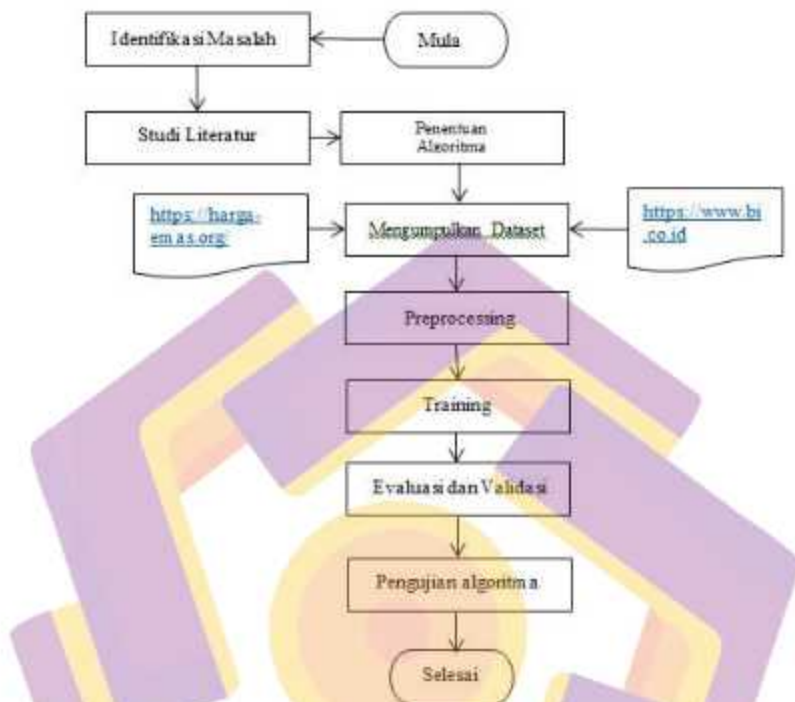
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode analisis kuantitatif menggunakan algoritma Random Forest (RF). Data yang telah terkumpul menjadi dataset penelitian dimana dataset harga emas diambil nilai rata-rata bulanan kemudian digabunga dengan dataset inflasi dan kurs dollar.

Selanjutnya dilakukan preprocessing sebelum melakukan prediksi dengan membangun model random forest. Proses memilih sample data dari dataset yang diperoleh dengan menggunakan data 5 tahun yaitu tahun 2018-2022.

Setelah dilakukan preprocessing, kemudian dilakukan proses dengan membuat *decision tree* pada setiap sample data yang dipilih untuk mendapatkan hasil prediksi dari setiap *decision tree* yang telah dibuat. Selanjutnya, melakukan *voting* untuk setiap hasil prediksi menggunakan Mean untuk menentukan nilai rata-rata. Algoritma atau metode yang digunakan akan memilih hasil prediksi yang terbanyak sebagai prediksi akhir. Setelah hasil prediksi diperoleh selanjutnya masuk ke tahap evaluasi dengan pengujian dari data yang sudah ada. Jika hasil akurasi kurang maksimal akan dilakukan pengulangan proses dari model yang dibuat hingga mendapatkan hasil akurasi yang terbaik. Setelah hasil akurasi didapatkan maka selanjutnya dapat diketahui factor yang mempengaruhi tingkat akurasi.

3.3. Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2 di bawah ini :



Gambar 3.2 Alur Penelitian

Alur penelitian secara sistematis dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan akan diuraikan sebagai berikut :

a) Mulai

Tahap ini merupakan tahap pertama dalam memulai penelitian.

b) Identifikasi Masalah

Tahapan ini dilakukan untuk mencari tahu permasalahan dengan mencari sumber-sumber informasi berupa artikel yang terkait serta sumber-sumber yang dapat dipercaya.

c) Studi Literatur

Tahap selanjutnya penulis mencari informasi dengan membaca jurnal penelitian dan buku yang dianggap relevan dengan permasalahan yang akan diangkat. Dalam proses ini dapat digunakan sebagai rujukan penelitian untuk memilih metode atau algoritma yang dapat disesuaikan dengan topic permasalahan yang akan diangkat.

d) Penentuan Algoritma dan Metode

Jurnal yang terkait dengan permasalahan, selanjutnya penulis memilih algoritma yang akan penulis terapkan untuk menyelesaikan permasalahan. Algoritma tersebut adalah Random Forest untuk membantu proses prediksi.

e) Mengumpulkan Dataset

Tahap selanjutnya adalah pengumpulan dataset, dalam penelitian ini menggunakan dua dataset yaitu dataset harga emas, kurs dollar dan nilai inflasi. Untuk dataset emas menggunakan data sekunder dari <https://harga-emas.org/> sebagai acuan harga emas di Indonesia dan untuk dataset nilai tukar dollar dari <https://www.bi.co.id> Sedangkan dataset kurs dollar dan nilai inflasi diperoleh dari <https://www.bi.co.id> sebagai pengaruh harga emas di Indonesia.

f) Preprocessing Data

Preprocessing Data merupakan tahapan untuk mempersiapkan data harga emas dan nilai inflasi. Data tersebut digunakan untuk proses training dan validasi. Proses ini akan menggabungkan kedua jenis data yang berbeda untuk menjadi satu data yang siap untuk proses training data.

g) Training Model

Setelah data siap digunakan, maka langkah selanjutnya adalah mulai melakukan percobaan menggunakan dataset yang telah dipersiapkan sebelumnya. Training data memiliki tujuan untuk melatih kedua data tersebut agar tahapan evaluasi dapat menghasilkan tingkat akurasi tertinggi.

h) Evaluasi dan Validasi

Pada tahap evaluasi dan validasi, data yang telah melalui training model akan dilakukan pengujian model evaluasi dan akan mendapatkan nilai berdasarkan pengujian *Mean Absolute Error (MAE)* dan *Root Mean Square Error (RMSE)* yang bertujuan untuk mengetahui nilai akurasi. Selanjutnya hasil dari keseluruhannya akan divalidasi.

i) Selesai

Tahap terakhir adalah menulis laporan dan membuat kesimpulan terkait permasalahan yang telah diangkat. Bagian ini memuat penjelasan secara lengkap dan terinci tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian dimulai dari perumusan permasalahan hingga pengambilan kesimpulan. Selain itu, langkah penelitian juga perlu ditunjukkan dalam bentuk diagram alir langkah penelitian atau framework secara lengkap dan terinci termasuk di dalamnya tercermin algoritma, rule, pemodelan-pemodelan, desain dan lain-lain yang terkait dengan aspek perancangan sistem.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Preprocessing Data

Penelitian ini mengenai harga emas, khususnya merupakan sumber investasi dengan resiko yang minim sehingga banyak investor yang menggunakan emas sebagai alat investasi. Penelitian ini focus pada pengembangan model prediksi harga emas berdasarkan data historis. Adapun langkah-langkah dalam mempersiapkan data atau data preprocessing dan membangun prediksi harga emas berdasarkan pengaruh inflasi dapat dibagi menjadi beberapa tahap antara lain :

4.1.1. Pengumpulan Data

Dalam melakukan prediksi harga emas diperlukan dataset, dengan melibatkan pengumpulan data historis harga emas, nilai inflasi, dan nilai tukar dollar. Pengumpulan data historis yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber terpercaya diantaranya, dataset harga emas diperoleh dari <https://harga-emas.org/>, data inflasi dan kurs dollar diperoleh dari <https://www.bi.go.id/>. Jumlah data harga emas yang telah dikumpulkan sebanyak 1.825 data dari histori 5 tahun terakhir sejak 1 Januari 2018 hingga 31 Desember 2022. Dataset harga emas yang telah dikumpulkan merupakan data harian yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Dataset Harga Emas Harian

No	Date	Gold/gram
1	1/1/2018	567.498
2	2/1/2018	571.535
3	3/1/2018	571.440
4	4/1/2018	569.020
5	5/1/2018	569.020
6	6/1/2018	568.735
7	7/1/2018	568.735
8	8/1/2018	567.582
...
1.825	31/12/2022	922.442

Berdasarkan data harian tersebut, penulis menghitung nilai rata-rata untuk periode bulanan secara manual menggunakan excel. Selanjutnya, penulis akan menambahkan parameter nilai inflasi dengan menggunakan dataset inflasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Dataset Kurs Dollar dan Inflasi

No	Date	Gold/gram	Inflasi
1	Desember 2022	15.619,00	5.51 %
2	November 2022	15.664,00	5.42 %
3	Oktober 2022	15.409,00	5.71 %
4	September 2022	14.961,00	5.95 %
5	Agustus 2022	14.845,00	4.69 %
6	Juli 2022	14.979,00	4.04 %
7	Juni 2022	14.677,00	4.35 %
8	Mei 2022	14.569,00	3.55 %
...
60	Januari 2018	13.380,00	3.25%

Berdasarkan dataset pada tabel 4.1. dan tabel 4.2. penulis akan menggabungkan data tersebut sehingga penulis hanya menggunakan tiga parameter diantaranya adalah Gold/gram, Kurs Dollar dan Inflasi.

Pengumpulan data yang penulis lakukan dengan menggabungkan dataset tersebut kedalam excel kemudian mengconverti menjadi file CSV yang akan penulis gunakan sebagai dataset penelitian. Dataset tersebut diolah menggunakan bahasa pemrograman phyton dengan menggunakan google colab sebagai interface eksperimen. Berikut merupakan tampilan untuk memulai eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Workbook Phyton

Berdasarkan gambar 4.1, dapat kita lihat notebook untuk menulis script program phyton dengan mengupload dataset yang telah penulis siapkan. Selanjutnya untuk memulai eksperimen penulis akan memanggil sejumlah library yang akan dibutuhkan dalam penelitian ini maka yang diimport adalah

```
import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
```

Pandas, (Phyton For Data Analysis) merupakan library Python yang menyediakan struktur data dan fungsi analisis data tingkat tinggi. Dikembangkan

untuk menyederhanakan manipulasi dan analisis data dalam Python, Pandas memungkinkan pengguna untuk bekerja dengan data dalam bentuk tabel seperti halnya dalam basis data SQL atau spreadsheet.

NumPy, (Numerical Python) yang digunakan untuk mendukung operasi array dan matriks, bersama dengan koleksi besar fungsi matematika yang beroperasi pada array tersebut.

Seaborn, merupakan library visualisasi data yang dibangun di atas Matplotlib, library visualisasi data populer dalam bahasa pemrograman Python. Seaborn menyediakan interface yang lebih tinggi dan lebih mudah digunakan untuk menghasilkan visualisasi data statistik yang menarik dan informatif.

Matplotlib, merupakan library visualisasi data yang sangat populer dalam bahasa pemrograman Python. Matplotlib menyediakan berbagai fungsi untuk membuat plot 2D dan 3D, diagram batang, scatter plot, histogram, dan banyak lagi. Dengan Matplotlib, pengguna dapat membuat visualisasi data yang dapat dihasilkan dalam berbagai format dan diintegrasikan dengan berbagai jenis aplikasi.

Selanjutnya untuk memahami dan menggambarkan karakteristik, sifat, dan pola dari sekumpulan dataset, berikut script untuk menampilkan statistika dataset

```
# Menampilkan statistik deskriptif dari dataset
statistik_deskriptif = dataset.describe()
print(statistik_deskriptif)
```

Untuk hasil dari script tersebut maka dapat dilihat pada Tabel 4.5. yang merupakan data statistic dari dataset yang penulis gunakan.

Tabel 4.5. Statistika Dataset Penelitian

	Gold/gram	Inflasi	Kurs Dolar
Count	60.000000	60.000000	60.000000
Mean	745551.433333	0.028057	14424.450000
Std	121847.656402	0.011593	497.533797
Min	572044.000000	0.013200	13380.000000
25%	595308.250000	0.016800	14116.000000
50%	799335.500000	0.028550	14682.000000
75%	845102.250000	0.032900	14682.250000
Max	934133.000000	0.059500	15899.000000

Mengetahui statistika dataset merupakan salah satu hal yang penting dalam melakukan penelitian. Pada tabel 4.5. memberikan informasi seperti count untuk mengetahui jumlah data yang digunakan pada penelitian, jumlah total dataset sebanyak 60 data, mean merupakan nilai tengah dari masing-masing atribut penelitian, std merupakan standard deviasi atau simpangan dataset penelitian, min merupakan nilai terkecil dari dataset. Untuk 25%, 50%, dan 75% menginformasikan bahwa jumlah dataset pada kuartil 1, kuartil 2, dan kuartil 3. Sedangkan max merupakan nilai tertinggi dari dataset.

4.1.2. Pemilihan Label Target

Dataset dengan menggunakan atribut Tanggal, Gold/gram, Inflasi, dan USD_IDR. Atribut tersebut dipilih salah satu sebagai target prediksi, maka atribut Gold/gram akan dijadikan variable target. Sehingga variable Gold/gram akan dijadikan variabel dependen sedangkan variable selain Gold/gram akan dijadikan variable independen. Variable dependen diperlihatkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Variabel Dependen

Data ke	Gold/gram
0	903407
1	871652
2	824529
3	809660
4	842589
5	838373
..	...
59	572917

Berdasarkan tabel 4.6 merupakan variable dependen dimana penelitian ini memprediksi harga emas, oleh karena itu atribut Gold/gram dipilih sebagai variable dependen sedangkan atribut lain dipilih sebagai variabel independen.

4.1.3. Pemilihan Fitur

Dataset yang digunakan memiliki empat atribut, satu diantaranya dijadikan sebagai variable target, maka sisanya yaitu Tanggal, Kurs Dollar, dan Inflasi. Untuk kasus yang digunakan merupakan regresi maka fitur yang digunakan pada pemilihan atribut ini hanya nilai tipe numeric saja yang dipakai. Proses pemilihan atribut ini dinamakan feature selection sehingga atribut yang dipakai adalah Gold/gram, Kurs Dollar, dan Inflasi. Untuk Tanggal ditinggalkan karena tidak termasuk tipe data numeric.

```
#Melihat Informasi Dataset
dataset.info()
```

Untuk hasil script di atas dapat dilihat pada Gambar 4.2


```

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 60 entries, 0 to 59
Data columns (total 4 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype
---  ---
0   Tanggal      60 non-null     object
1   Gold/gram    60 non-null     int64
2   Inflasi      60 non-null     float64
3   Kurs Dollar  60 non-null     int64
dtypes: float64(1), int64(2), object(1)
memory usage: 2.0+ KB

```

Gambar 4.2 Type Data Penelitian

Berdasarkan gambar 4.2 dapat dilihat bahwa atribut Tanggal memiliki tipe data object, oleh karena itu Tanggal tidak digunakan dalam model prediksi.

4.1.4. Korelasi Atribut

Korelasi atribut digunakan untuk mengukur sejauh mana dua variable bergerak bersama-sama atau sejauh mana perubahan dalam satu variabel berhubungan dengan perubahan dalam variabel lainnya. Korelasi dapat berkisar antara -1 hingga 1, dan nilainya menggambarkan kekuatan dan arah hubungan antara variabel. Untuk script program sebagai berikut

```

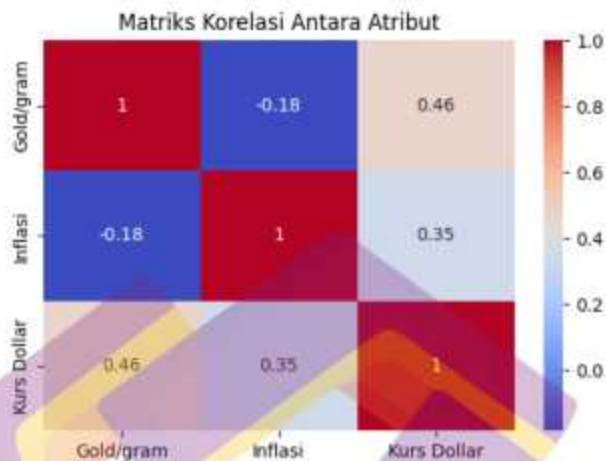
#Menghitung Korelasi Atribut
correlation_matrix = dataset.corr()

# Buat plot matriks korelasi dengan Seaborn
plt.figure(figsize=(6, 4))
sns.heatmap(correlation_matrix, annot=True, cmap='coolwarm')
plt.title('Matriks Korelasi Antara Atribut')
plt.show()

```

Gambar 4.3 Matrix Korelasi

Untuk hasil dari script tersebut lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.4 Korelasi Atribut

Untuk nilai masing-masing dari gambar matriks di atas dapat dilihat pada

Tabel 4.7

Tabel 4.7 Korelasi Nilai Atribut

Atribut	Nilai Korelasi
Kurs Dollar	0.462639
Inflasi	-0.184982

Pada tabel 4.7 menampilkan informasi mengenai nilai korelasi atribut dimana nilai korelasi Kurs Dollar lebih tinggi yaitu 0.462639 dibandingkan nilai korelasi atribut Inflasi yaitu -0.184982 yang artinya atribut Kurs Dollar memiliki pengaruh yang besar terhadap penentuan harga emas pada dataset penelitian ini.

4.2. Membangun Model Random Forest

Pada model *Random Forest* langkah dengan memilih nilai $n_estimator$ yaitu fitur untuk menentukan jumlah pohon keputusan atau *decision tree* yang

akan dibangun oleh *machine learning*. Untuk percobaan pertama menggunakan nilai 50 untuk `n_estimator`. Script untuk model tersebut sebagai berikut

```
#Membangun model Random Forest
from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
model = RandomForestRegressor(n_estimators=50, random_state=1)
```

Gambar 4.5 Membangun Model Random Forest

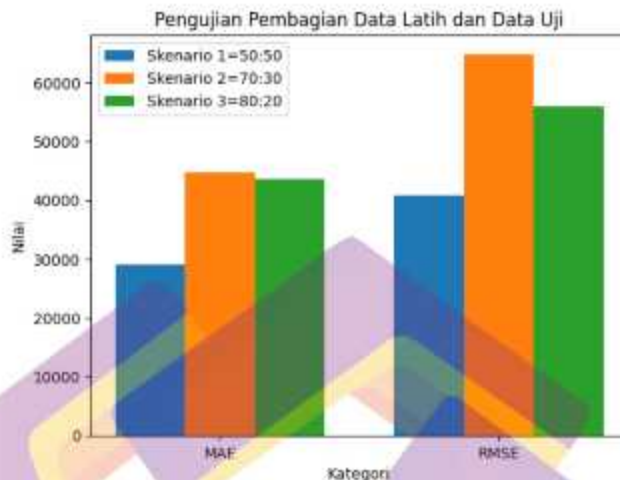
Berdasarkan percobaan pertama dengan menggunakan model random forest untuk nilai `n_estimator` 50 didapatkan hasil MAE 43578.01 dan RMSE sebesar 55850.53.

4.2.1. Skenario Pengujian Data *Training* dan Data *Testing*

Scenario pengujian dilakukan dalam beberapa langkah dengan masing-masing tiga scenario dalam tiap pengujian. Pembagian data menjadi dua bagian, dalam hal ini penulis membagi data data training dan data testing. Berikut merupakan script untuk pembagian data training dan data testing

```
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=0)
```

Berdasarkan script tersebut dapat diketahui untuk pembagian data latihan sebesar 80% dan data testing sebesar 20%. Untuk hasil pengujian menggunakan 3 skenario, dengan pembagian data training dan data testing masing-masing adalah scenario 1= 50%:50%, scenario 2=70%:30% dan scenario 3=80%:20%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.5

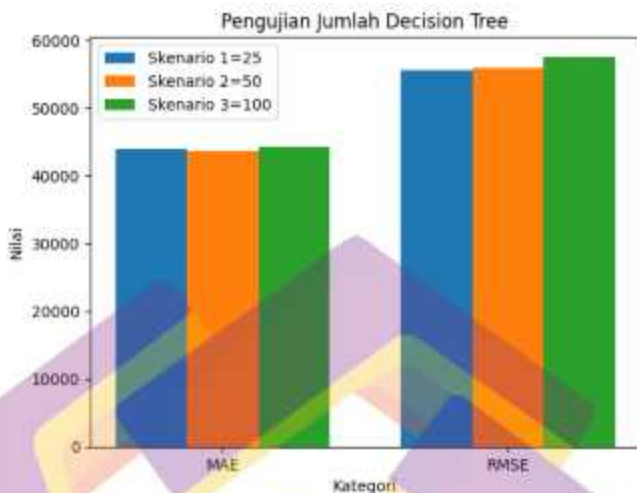


Gambar 4.6 Hasil Pengujian Pembagian Data Latih dan Data Uji

Berdasarkan gambar 4.6 dapat kita ketahui bahwa dalam pengujian pembagian set data latih dan set data uji dengan menggunakan tiga scenario. Scenario 1 menggunakan pembagian data latih 50% dan data uji 50% menghasilkan nilai MAE sebesar 28965.49 sedangkan nilai RMSE sebesar 40829.22. Scenario 2 dengan pembagian data latih 70% dan data uji 30% menghasilkan nilai MAE sebesar 44731.76 sedangkan nilai RMSE 64832.64. Scenario 3 dengan pembagian data latih 80% dan data uji 20% menghasilkan nilai MAE 43578.01 sedangkan RMSE 55850.53.

4.2.2. Skenario Pengujian Jumlah *Decision Tree*

Berdasarkan hasil pengujian jumlah decision tree dengan 3 skenario, dimana nilai $n_{estimator}$ yang diubah dapat dilihat pada Gambar 4.7

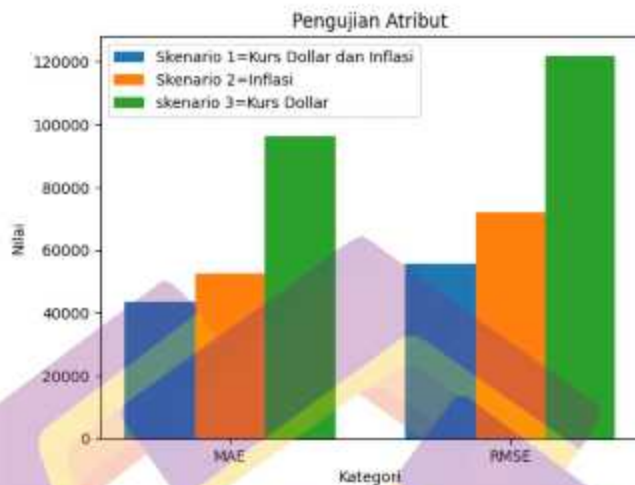


Gambar 4.7 Hasil Pengujian Jumlah Decision Tree

Berdasarkan gambar 4.7 merupakan pengujian jumlah *decision tree* dengan menggunakan 3 skenario pengujian. Untuk skenario 1 nilai $n_{estimator}$ 25 menghasilkan nilai MAE sebesar 43964.36 sedangkan RMSE sebesar 55557.97. Skenario 2 menggunakan nilai $n_{estimator}$ 50 menghasilkan nilai MAE sebesar 43578.01 sedangkan nilai RMSE 55850.53. Skenario 3 menggunakan nilai $n_{estimator}$ 100 menghasilkan nilai MAE sebesar 44268.58 sedangkan nilai RMSE sebesar 57563.11.

4.2.3. Skenario Pengujian Atribut

Berdasarkan hasil pengujian, untuk pengujian atribut dengan 3 skenario dimana atribut Gold/gram sebagai target scenario 1 menggunakan fitur Kurs Dollar dan Inflasi, scenario 2 yaitu Inflasi, dan scenario 3 yaitu Kurs Dollar. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 Pengujian Atribut

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan oleh gambar 4.8 untuk skenario 1 menggunakan Kurs Dollar dan Inflasi sebagai fitur sehingga menghasilkan nilai MAE 43578.01 dan RMSE sebesar 55850.53, skenario 2 menggunakan Inflasi sebagai fitur sehingga menghasilkan nilai MAE sebesar 52447.24 dan RMSE sebesar 72046.88, skenario 3 menggunakan Kurs Dollar sebagai atribut fitur menghasilkan nilai MAE sebesar 96230.19 dan RMSE sebesar 121986.87.

4.2.4. Hasil Prediksi

Hasil prediksi pada eksperimen ini dengan menggunakan script sebagai berikut:

```

# Latih model menggunakan data pelatihan
model.fit(X_train, y_train)
# Melakukan prediksi harga emas berdasarkan fitur yang telah dipilih
y_pred = model.predict(X_test)
# Menghitung selisih prediksi dan aktual
diff = y_pred - y_test
# Membuat DataFrame untuk hasil prediksi dan aktual
result = pd.DataFrame({'Prediksi': y_pred, 'Aktual': y_test, 'Selisih': diff})
# Menampilkan hasil
print(result)

```

Gambar 4.9 Melatih Model

Dengan script di atas, maka akan menampilkan hasil prediksi yang dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Nilai Prediksi

Prediksi	Aktual	Selisih
869627.11	902642	-33014.89
649381.00	688784	-39403.00
597880.91	572917	24963.91
864225.18	934133	-69907.82
809111.05	836718	-27606.95
...
816417.22	687098	129319.22
807871.61	815234	-7362.39
841822.78	842589	-766.22
825074.31	858058	-32983.69

Berdasarkan tabel 4.9 dapat kita ketahui hasil prediksi dengan nilai actual memiliki selisih yang relatif besar, akan tetapi ini sangat mempengaruhi hasil prediksi di masa depan karena untuk prediksi bulanan memiliki selisih nilai yang tidak besar.



Gambar 4.10 Hasil Prediksi Harga Emas

Berdasarkan gambar 4.10 dapat kita lihat bahwa harga emas sebenarnya dengan prediksi harga emas memiliki selisih harga yang cukup kecil berdasarkan dataset mulai dari 1 Januari 2018 hingga 31 Desember 2022.

4.3. Membangun Model Regresi Berganda

Regresi linier berganda merupakan metode statistic yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara dua atau lebih variable predictor. Dalam kasus ini, variabel dependen adalah harga emas, sedangkan variable independe adalah inflasi dan kurs dolar. Beberapa langkah untuk membangun mode regresi linier berganda untuk memprediksi harga emas berdasarkan pengaruh inflasi dan kurs dolar dengan mengimport library yang dibutuhkan dapat dilihat pada script sebagai

berikut:

```
#Regresi linier berganda
import pandas as pd
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import mean_absolute_error, mean_squared_error, r2_score
import numpy as np
```

Selanjutnya mengatur variable dependen dan independen, kemudian membagi set data traing 80% dan set data uji 20% dapat dilihat pada script

berikut:

```
X = data[['Inflasi', 'Kurs Dollar']] # Variabel independen
y = data['Gold/gran'] # Variabel dependen (harga emas)

# Membagi data menjadi set pelatihan dan pengujian
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=0)
```

Gambar 4.11 Script Pengaturan Variabel

Untuk membangun model regresi linier berganda dapat dilihat pada script

berikut:

```
model = LinearRegression()
model.fit(X_train, y_train)
```

Gambar 4.12 Script Membangun Model Regresi

berdasarkan script tersebut, hasil dari script tersebut sebagai berikut:

```
- LinearRegression
LinearRegression()
```

Gambar 4.13 Hasil Model Regresi

Selanjutnya melakukan prediksi dengan script berikut :

```
# Melakukan prediksi
predictions = model.predict(X_test)
```

Gambar 4.14 Script Melakukan Prediksi

Hasil prediksi dapat dilihat pada output berikut:

	Prediksi	Aktual	Selisih
26	835042.168625	902642	-67599.831375
35	641135.081253	688784	-47648.918747
59	566794.769531	572917	-6122.230469
28	837589.685299	934133	-96543.314701
11	745914.376186	836718	-90803.623814
2	756282.030232	824529	-68246.969768
34	633061.094843	706999	-73937.905157
58	598879.592964	581538	17341.592964
40	679073.973203	687098	-8024.026797
22	738267.230179	815234	-76966.760821
4	717117.310038	842589	-125471.689962
10	752724.879676	858058	-105333.120324

Gambar 4.15 Hasil Prediksi

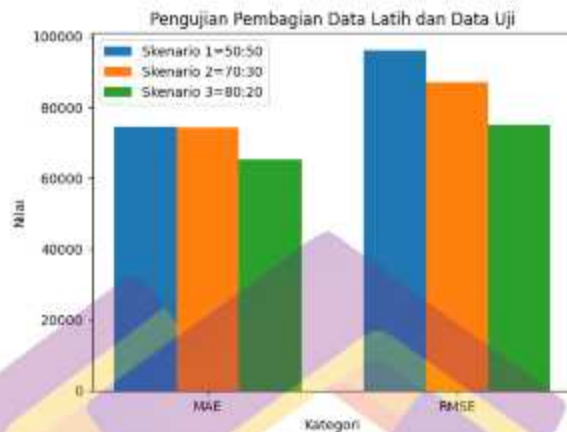
4.3.1. Skenario Pengujian Data Training dan Data Testing

Scenario pengujian pembagian data training dan data testing, dengan tiga scenario. Scenario pertama membagi set data latih 50% dan data uji 50%, untuk script program dapat dilihat berikut ini:

```
# Pengujian pembagian set data latih dan data uji
# 50:50
X = data[['Inflasi', 'Kurs Dollar']] # Variabel independen
y = data['Gold/grm'] # Variabel dependen (harga emas)
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.5, random_state=0)
model = LinearRegression()
model.fit(X_train, y_train)
```

Gambar 4.16 Script Pembagian Data Latih dan Data Uji

Berdasarkan hasil pengujian scenario pertama dapat dilihat pada Gambar 4.17 diagram batang di bawah ini yang menunjukkan nilai MAE dan RMSE.



Gambar 4.17 Penguujian Data Latih dan Data Uji Regresi Linier Berganda

Berdasarkan gambar 4.17 menghasilkan penguujian terbaik pada pembagian data latih 80% dan data uji 20%. Berdasarkan scenario 3 penguujian menghasilkan nilai MAE sebesar 65336.67 dan nilai RMSE sebesar 75108.38.

4.3.2. Skenario Penguujian Atribut

Penguujian atribut dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari atribut yang digunakan sebagai variable independen. Dalam penelitian ini menggunakan 3 skenario penguujian atribut, untuk scenario 1 menguji atribut Gold/gram dengan atribut Inflasi dan Kurs Dollar. Untuk scenario 2 menguji atribut Gold/gram dengan Inflasi, dan scenario 3 menguji atribut Gold/gram dengan atribut Kurs Dollar. Sehingga hasil penguujian dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.18. Pengujian Atribut Regresi Linier Berganda

Berdasarkan gambar 4.10, dari ketiga scenario pengujian dihasilkan bahwa semakin banyak atribut yang dapat mempengaruhi harga emas maka semakin baik juga performa dari model prediksi tersebut. Pada gambar tersebut, pengujian dengan scenario 1 menghasilkan nilai MAE sebesar 65336.67 dan nilai RMSE sebesar 75108.38.

4.4. Validasi Model

Dalam pendekatan ini, dataset secara keseluruhan dibagi menjadi menjadi dua bagian yaitu 80 % dari data digunakan untuk melatih model (training set), dan sisanya 20% digunakan untuk menguji model (testing set). Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan scenario tertentu. Script untuk menampilkan nilai MAE dan RMSE sebagai berikut

```

# Model prediksi
y_pred = model.predict(X_test)
mae = mean_absolute_error(y_test, y_pred)
rmse = np.sqrt(mean_squared_error(y_test, y_pred))
print('Mean Absolute Error (MAE):', mae)
print('Root Mean Squared Error (RMSE):', rmse)

```

Model pengujian dengan cara optimasi model dengan tujuan untuk mengetahui parameter yang optimal sehingga mendapatkan error terbaik. Hasil prediksi yang ideal berdasarkan beberapa scenario pengujian yang telah dilakukan, maka dengan pembagian ideal set data latih sebesar 80% dan set data uji sebesar 20% dengan nilai $n_{estimator}$ sebesar 50 karena menghasilkan MAE dan RMSE yang paling rendah.

4.5. Evaluasi Model

Berdasarkan hasil pengujian dengan berbagai scenario pengujian, algoritma model random forest dan regresi linier berganda dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Perbandingan Nilai MAE dan RMSE

Model	MAE	RMSE
Random Forest	43578.01	55850.53
Regresi Linier Berganda	65336.66	75108.37

Berdasarkan tabel 4.8 dapat kita ketahui bahwa nilai yang dihasilkan pada model random forest menghasilkan nilai MAE dan RMSE terbaik. Model terbaik berdasarkan dataset penelitian ini dengan nilai MAE 43578.01 dan RMSE 55850.53.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, metode random forest dengan menggunakan atribut Tanggal, Gold/gram, Inflasi, dan Kurs Dollar. Adapun beberapa kesimpulan yang telah penulis rangkum sebagai berikut :

1. Prediksi dengan menggunakan metode random forest untuk data sebanyak 60 data dalam kurun waktu 5 tahun sejak januari 2018 sampai dengan desember 2022 dan pada tahun 2019-2021 merupakan masa pandemic COVID19 dimana harga emas mengalami beberapa perubahan yang signifikan begitu pula inflasi dan kurs dolar. Penelitian ini dilakukan dengan cara optimasi berdasarkan nilai $n_estimator$ 25, 50, 75, 100 dan 150. Sehingga penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah decision tree 50 merupakan nilai yang stabil karena menghasilkan error terkecil diantara $n_estimator$ lainnya.
2. Tingkat akurasi yang dihasilkan cukup baik dalam melakukan prediksi dengan nilai $n_estimator$ 50 menghasilkan nilai MAE sebesar 43578.01 yang berarti bahwa nilai tersebut merupakan hasil rata-rata perbedaan absolut antara nilai. Semakin kecil nilai MAE tersebut menunjukkan bahwa model tersebut memiliki kesalahan yang lebih kecil dalam prediksinya. Dengan nilai RMSE sebesar 55850.53 maka perbedaan antara nilai yang diprediksi oleh model dan nilai yang sebenarnya menghasilkan nilai RMSE lebih tinggi karena

merupakan akar kuadrat dari rata-rata kuadrat kesalahan. Berdasarkan nilai yang dihasilkan tersebut merupakan nilai terbaik dari n _estimator lainnya.

3. Faktor yang dapat mempengaruhi harga emas yaitu inflasi dan kurs dolar sebesar 76% dengan menggunakan metode random forest, dan 57% dengan menggunakan metode regresi linier berganda dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lainnya. Berdasarkan hasil pengujian dari dataset penelitian ini, random forest memiliki performa yang lebih baik dari pada regresi linier berganda. Karena nilai MAE dan RMSE atau tingkat kesalahan yang dihasilkan menggunakan metode random forest lebih kecil dibandingkan hasil MAE dan RMSE pada metode regresi linier berganda.
4. Melakukan perbandingan menggunakan metode regresi linier berganda merupakan pilihan karena metode random forest dan regresi linier berganda mewakili dua pendekatan yang berbeda secara fundamental dalam analisis data dan pembelajaran mesin, masing-masing dengan kekuatan dan keterbatasannya. Selain itu, dapat membantu peneliti atau analis untuk memilih model yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka, berdasarkan akurasi, interpretasi, dan karakteristik data yang ada.

5.2.Saran

Keberhasilan penelitian ini dapat menjadi projek untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan prediksi harga, akan tetapi perlu diperhatikan terkait:

1. Dataset yang digunakan harus sesuai dengan periode yang akan diprediksi karena akan sangat berpengaruh dalam prediksi harga. Untuk penelitian selanjutnya terkait prediksi harga emas dapat menggunakan dataset inflasi harian.
2. Dalam meningkatkan akurasi prediksi menggunakan metode random forest, diperlukan atribut-atribut yang memiliki korelasi dengan pengaruh harga emas tersebut. Semakin banyak atribut yang dapat mempengaruhi harga emas maka semakin baik pula hasil prediksinya.



DAFTAR PUSTAKA

PUSTAKA BUKU

- Gilarso., 2013, Pengantar Ilmu Ekonomi Makro, Edisi Pertama, IKAPI, Yogyakarta
- Kusnandar R., 2010, Cara Cerdas Berkebun Emas, Trans Media Pustaka, Jakarta
- Kusrini, Luthfi ET., 2009, Algoritma Data Mining, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Lamport L., 1994, LaTeX: A Document Preparation System, Second Edition, Addison Wiley, Canada
- Mishkin Frederic S. 2008, Ekonomi Uang Perbankan dan Pasar Keuangan, Edisi 8, Salemba Empat, Jakarta.
- Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, 2014, Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms, Cambridge University Press.

PUSTAKA MAJALAH, JURNAL ILMIAH ATAU PROSIDING

- A. M. Talpur, Congestion Detection in Software Defined Networks using Machine Learning. Bremen: University of Bremen, 2017
- I. H. Witten and E. Frank, Practical Machine Learning Tools and Techniques, Second. San Francisco: Diane Cerra, 2005
- Halimi, I., Marthasari, G. I., Azhar, Y., Prediksi Harga Emas Menggunakan Univariate Convolutional Neural Network, Jurnal Repositor (JR), pp. 105-116, Vol. 1 No. 2, December, 2019.
- Sari, Y., Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation Algoritma Conjugate Gradient, Jurnal ELTIKOM, Vol. 1 No. 2, Desember, 2017

PUSTAKA LAPORAN PENELITIAN

- Wicakson, Y. M., 2016, Pengaruh Inflasi, Kurs Dollar Dan Suku Bunga Terhadap Harga Emas Di Indonesia, Skripsi, Program Studi Pendidikan Ekonomi, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta

PUSTAKA ELEKTRONIK

- Dhawangkharu, M.; Riksakomara, E.; 07 april 2023, Prediksi Intensitas Hujan Kota Surabaya dengan Matlab menggunakan Teknik Random Forest dan CART (Studi Kasus Kota Surabaya), <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/21120>
- Chen, Y.; 06 juli 2023, Price Prediction of Cude oil, Gold, and Cotton Based on OLS, Random Forest, and Lightgbm, <http://dx.doi.org/10.54691/bcpbm.v38i.4300>
- Ghule, R; Gadhave, A.; 06 juli 2023, Gold price prediction using Machine Learning, <http://dx.doi.org/10.55041/IJSREM15027>
- Guntur, M.; Santoni, J.; Yudandri., 05 Maret 2023, Prediksi Harga Emas dengan Menggunakan Metode Naïve Bayes dalam Investasi untuk Meminimalisasi Resiko, <https://dx.doi.org/10.29207/resti.v2i1.276>
- Hariwijaya, I.R.M.; Furqon, T.M.; Dewi, C.; 06 Maret 2023, Prediksi Harga Emas Dengan Menggunakan Metode Average-Based Fuzzy Time Series, <https://jptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/7190>
- Mahena, Y.; Rusli, M.; Winarso, E.; 05 Maret 2023, Prediksi Harga Emas Dunia Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Saham Emas Menggunakan Teknik Data Mining, http://library.kalbis.ac.id/Library/index.php?p=show_detail&i=7811
- Prasojo, B.; Haryatmi, M.; 06 maret 2023, Analisa Prediksi Kelayakan Pemberian Kredit Pinjaman dengan Metode Random Forest, <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v7i2.2021.79-89>
- Saadah, S.; Salsabila, H.; 06 Maret 2023, Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan Metode Random Forest, <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/article/view/4618>
- Sugumonrong, P.D.; Handinata, A.; Tehja, A.; 06 Maret 2023, <https://ejournalmedan.upi.edu/index.php/iert/article/view/354>
- Thumma.C.; .Suresh.; 06 juli 2023, Assessment of Machine Learning Techniques for Gold Price Predictions, <https://www.researchgate.net/publication/343449964>

LAMPIRAN

Dataset Inflasi

No	Periode	Bulan	Tahun	Data Inflasi
1	Januari 2018	1	2018	3.25 %
2	Februari 2018	2	2018	3.18 %
3	Maret 2018	3	2018	3.4 %
4	April 2018	4	2018	3.41 %
5	Mei 2018	5	2018	3.23 %
6	Juni 2018	6	2018	3.12 %
7	Juli 2018	7	2018	3.18 %
8	Agustus 2018	8	2018	3.2 %
9	September 2018	9	2018	2.88 %
10	Oktober 2018	10	2018	3.16 %
11	November 2018	11	2018	3.23 %
12	Desember 2018	12	2018	3.13 %
13	Januari 2019	1	2019	2.82 %
14	Februari 2019	2	2019	2.57 %
15	Maret 2019	3	2019	2.48 %
16	April 2019	4	2019	2.83 %
17	Mei 2019	5	2019	3.32 %
18	Juni 2019	6	2019	3.28 %
19	Juli 2019	7	2019	3.32 %
20	Agustus 2019	8	2019	3.49 %
21	September 2019	9	2019	3.39 %
22	Oktober 2019	10	2019	3.13 %
23	November 2019	11	2019	3 %
24	Desember 2019	12	2019	2.72 %
25	Januari 2020	1	2020	2.68 %
26	Februari 2020	2	2020	2.98 %
27	Maret 2020	3	2020	2.96 %
28	April 2020	4	2020	2.67 %
29	Mei 2020	5	2020	2.19 %
30	Juni 2020	6	2020	1.96 %
31	Juli 2020	7	2020	1.54 %
32	Agustus 2020	8	2020	1.32 %
33	September 2020	9	2020	1.42 %
34	Oktober 2020	10	2020	1.44 %
35	November 2020	11	2020	1.59 %

Dataset Inflasi (Lanjutan)

No	Periode	Bulan	Tahun	Data Inflasi
36	Desember 2020	12	2020	1.68 %
37	Januari 2021	1	2021	1.55 %
38	Februari 2021	2	2021	1.38 %
39	Maret 2021	3	2021	1.37 %
40	April 2021	4	2021	1.42 %
41	Mei 2021	5	2021	1.68 %
42	Juni 2021	6	2021	1.33 %
43	Juli 2021	7	2021	1.52 %
44	Agustus 2021	8	2021	1.59 %
45	September 2021	9	2021	1.6 %
46	Oktober 2021	10	2021	1.66 %
47	November 2021	11	2021	1.75 %
48	Desember 2021	12	2021	1.87 %
49	Januari 2022	1	2022	2.18 %
50	Februari 2022	2	2022	2.06 %
51	Maret 2022	3	2022	2.64 %
52	April 2022	4	2022	3.47 %
53	Mei 2022	5	2022	3.55 %
54	Juni 2022	6	2022	4.35 %
55	Juli 2022	7	2022	4.94 %
56	Agustus 2022	8	2022	4.69 %
57	September 2022	9	2022	5.95 %
58	Oktober 2022	10	2022	5.71 %
59	November 2022	11	2022	5.42 %
60	Desember 2022	12	2022	5.51 %

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar

Tanggal	Bulan	Tahun	Kurs Dolar	Harga Emas
1	1	2019	14481	597263
2	1	2019	14465	597566
3	1	2019	14474	599827
4	1	2019	14350	593096
5	1	2019	14350	592833
6	1	2019	14350	592833
7	1	2019	14350	594033
8	1	2019	14031	579555
9	1	2019	14120	585038

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

10	1	2019	14093	584024
11	1	2019	14076	583677
12	1	2019	14076	582677
13	1	2019	14076	582677
14	1	2019	14052	582980
15	1	2019	14084	583230
16	1	2019	14154	589200
17	1	2019	14158	587801
18	1	2019	14182	584844
19	1	2019	14182	584343
20	1	2019	14182	584343
21	1	2019	14212	583783
22	1	2019	14221	586695
23	1	2019	14188	586332
24	1	2019	14141	582967
25	1	2019	14163	591465
26	1	2019	14163	593254
27	1	2019	14163	593254
28	1	2019	14038	588032
29	1	2019	14098	593623
30	1	2019	14112	595070
31	1	2019	14072	597627
16	1	2019	14189	588837
1	2	2019	13978	591671
2	2	2019	13978	592214
3	2	2019	13978	592214
4	2	2019	13976	590881
5	2	2019	13976	590247
6	2	2019	13947	588471
7	2	2019	13978	588889
8	2	2019	13992	591166
9	2	2019	13992	591170
10	2	2019	13992	591170
11	2	2019	13995	591297
12	2	2019	14088	593183
13	2	2019	14027	592000
14	2	2019	14093	594332
15	2	2019	14116	597108
16	2	2019	14116	599686

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

17	2	2019	14116	599686
18	2	2019	14106	601266
19	2	2019	14119	607090
20	2	2019	14055	607768
21	2	2019	14057	601482
22	2	2019	14079	602527
23	2	2019	14079	601047
24	2	2019	14079	601047
25	2	2019	14007	598077
26	2	2019	13990	596609
27	2	2019	14004	594761
28	2	2019	14062	594720
15	2	2019	14035	595778
1	3	2019	14111	590686
2	3	2019	14111	586907
3	3	2019	14111	586907
4	3	2019	14149	586408
5	3	2019	14146	583878
6	3	2019	14129	584548
7	3	2019	14129	583762
8	3	2019	14223	594057
9	3	2019	14223	593710
10	3	2019	14223	593710
11	3	2019	14324	594748
12	3	2019	14251	594713
13	3	2019	14269	600052
14	3	2019	14253	593468
15	3	2019	14310	599237
16	3	2019	14310	599094
17	3	2019	14310	599094
18	3	2019	14242	596650
19	3	2019	14228	597509
20	3	2019	14231	595498
21	3	2019	14102	591964
22	3	2019	14157	597299
23	3	2019	14157	597800
24	3	2019	14157	597800
25	3	2019	14223	604447
26	3	2019	14171	599553

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

27	3	2019	14202	599125
28	3	2019	14255	591448
29	3	2019	14244	593322
30	3	2019	14244	591738
31	3	2019	14244	591738
16	3	2019	14208	593899
1	4	2019	14231	590072
2	4	2019	14237	590357
3	4	2019	14237	590948
4	4	2019	14182	587666
5	4	2019	14158	588119
6	4	2019	14158	587865
7	4	2019	14158	587865
8	4	2019	14145	590090
9	4	2019	14150	593374
10	4	2019	14155	596096
11	4	2019	14156	588510
12	4	2019	14153	587725
13	4	2019	14153	587216
14	4	2019	14153	587216
15	4	2019	14067	583145
16	4	2019	14066	576203
17	4	2019	14066	575968
18	4	2019	14016	573907
19	4	2019	14016	574849
20	4	2019	14016	574849
21	4	2019	14016	574849
22	4	2019	14056	576015
23	4	2019	14080	576179
24	4	2019	14112	578836
25	4	2019	14154	581405
26	4	2019	14188	587573
27	4	2019	14188	586661
28	4	2019	14188	586661
29	4	2019	14188	583481
30	4	2019	14215	586653
16	4	2019	14135	584345
1	5	2019	14215	585268
2	5	2019	14245	582074

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

3	5	2019	14282	588123
4	5	2019	14282	587251
5	5	2019	14282	587251
6	5	2019	14308	589493
7	5	2019	14309	590831
8	5	2019	14305	588877
9	5	2019	14338	591909
10	5	2019	14347	593946
11	5	2019	14347	593069
12	5	2019	14347	593069
13	5	2019	14362	600421
14	5	2019	14444	601797
15	5	2019	14448	602832
16	5	2019	14458	597741
17	5	2019	14469	593521
18	5	2019	14469	594409
19	5	2019	14469	594409
20	5	2019	14478	594127
21	5	2019	14462	592248
22	5	2019	14488	593713
23	5	2019	14513	599978
24	5	2019	14451	596750
25	5	2019	14451	597024
26	5	2019	14451	597024
27	5	2019	14360	593371
28	5	2019	14380	590883
29	5	2019	14417	594215
30	5	2019	14417	596510
31	5	2019	14385	603330
16	5	2019	14386	593725
1	6	2019	14385	603779
2	6	2019	14385	603779
3	6	2019	14385	610795
4	6	2019	14385	612053
5	6	2019	14385	614411
6	6	2019	14385	619554
7	6	2019	14385	621016
8	6	2019	14385	620007
9	6	2019	14385	620007

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

10	6	2019	14231	607340
11	6	2019	14258	608955
12	6	2019	14234	609943
13	6	2019	14270	614578
14	6	2019	14304	619529
15	6	2019	14304	616958
16	6	2019	14304	616958
17	6	2019	14346	618119
18	6	2019	14334	620851
19	6	2019	14271	617686
20	6	2019	14236	634910
21	6	2019	14116	632834
22	6	2019	14116	635063
23	6	2019	14116	635063
24	6	2019	14165	644208
25	6	2019	14138	647784
26	6	2019	14174	644708
27	6	2019	14180	641895
28	6	2019	14141	640802
29	6	2019	14141	640775
30	6	2019	14141	640775
16	6	2019	14266	623838
1	7	2019	14117	629729
2	7	2019	14140	638902
3	7	2019	14160	644986
4	7	2019	14106	641987
5	7	2019	14148	636184
6	7	2019	14148	636430
7	7	2019	14148	636430
8	7	2019	14147	635325
9	7	2019	14129	634644
10	7	2019	14152	642511
11	7	2019	14089	638985
12	7	2019	14085	638971
13	7	2019	14085	640932
14	7	2019	14085	640932
15	7	2019	13970	634621
16	7	2019	13925	630472
17	7	2019	13949	637824

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

18	7	2019	13976	640964
19	7	2019	13913	638092
20	7	2019	13913	637506
21	7	2019	13913	637506
22	7	2019	13963	640018
23	7	2019	13973	637529
24	7	2019	14011	640799
25	7	2019	13986	635838
26	7	2019	14001	638797
27	7	2019	14001	638455
28	7	2019	14001	638455
29	7	2019	14010	639816
30	7	2019	14034	644648
31	7	2019	14026	642161
16	7	2019	14042	638402
1	8	2019	14098	643354
2	8	2019	14203	660621
3	8	2019	14203	657854
4	8	2019	14203	657854
5	8	2019	14231	670557
6	8	2019	14344	678506
7	8	2019	14275	691058
8	8	2019	14231	684613
9	8	2019	14195	683976
10	8	2019	14195	683360
11	8	2019	14195	683360
12	8	2019	14220	688532
13	8	2019	14283	689750
14	8	2019	14234	696706
15	8	2019	14296	698955
16	8	2019	14258	693700
17	8	2019	14258	693838
18	8	2019	14258	693838
19	8	2019	14203	685860
20	8	2019	14262	690016
21	8	2019	14259	690324
22	8	2019	14234	685933
23	8	2019	14249	699456
24	8	2019	14249	699406

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

25	8	2019	14249	699406
26	8	2019	14261	701068
27	8	2019	14235	705940
28	8	2019	14263	704899
29	8	2019	14254	700316
30	8	2019	14237	697604
31	8	2019	14237	695965
16	8	2019	14238	687098
1	9	2019	14237	695965
2	9	2019	14190	697947
3	9	2019	14217	706241
4	9	2019	14218	707342
5	9	2019	14153	690744
6	9	2019	14140	688782
7	9	2019	14140	684754
8	9	2019	14140	684754
9	9	2019	14092	681161
10	9	2019	14031	672650
11	9	2019	14063	675401
12	9	2019	14052	676838
13	9	2019	13950	668592
14	9	2019	13950	667641
15	9	2019	13950	667641
16	9	2019	14020	677514
17	9	2019	14100	682708
18	9	2019	14080	682890
19	9	2019	14099	679514
20	9	2019	14085	680827
21	9	2019	14085	686827
22	9	2019	14085	686827
23	9	2019	14077	689334
24	9	2019	14099	695833
25	9	2019	14134	684286
26	9	2019	14162	686257
27	9	2019	14197	684844
28	9	2019	14197	683347
29	9	2019	14197	683347
30	9	2019	14174	670114
16	9	2019	14110	684031

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

1	10	2019	14196	676900
2	10	2019	14207	685418
3	10	2019	14193	688503
4	10	2019	14135	685162
5	10	2019	14135	683726
6	10	2019	14135	683726
7	10	2019	14156	682389
8	10	2019	14170	683369
9	10	2019	14182	686464
10	10	2019	14157	680648
11	10	2019	14139	674846
12	10	2019	14139	676837
13	10	2019	14139	676837
14	10	2019	14126	678086
15	10	2019	14140	673116
16	10	2019	14187	679085
17	10	2019	14172	681510
18	10	2019	14140	678271
19	10	2019	14140	677458
20	10	2019	14140	677458
21	10	2019	14132	674784
22	10	2019	14058	670840
23	10	2019	14051	674093
24	10	2019	13996	675346
25	10	2019	14064	679532
26	10	2019	14064	680251
27	10	2019	14064	680251
28	10	2019	14023	672984
29	10	2019	14028	671550
30	10	2019	14044	674515
31	10	2019	14008	680816
16	10	2019	14118	678864
1	11	2019	14066	683251
2	11	2019	14066	684730
3	11	2019	14066	684730
4	11	2019	14002	678629
5	11	2019	14031	668474
6	11	2019	13992	671563
7	11	2019	14040	660650

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

8	11	2019	14020	660133
9	11	2019	14020	657604
10	11	2019	14020	657604
11	11	2019	14040	656786
12	11	2019	14059	657075
13	11	2019	14082	662187
14	11	2019	14098	667894
15	11	2019	14069	662979
16	11	2019	14069	664019
17	11	2019	14069	664019
18	11	2019	14075	665922
19	11	2019	14091	667015
20	11	2019	14097	665014
21	11	2019	14112	666520
22	11	2019	14100	663469
23	11	2019	14100	662925
24	11	2019	14100	662925
25	11	2019	14091	660319
26	11	2019	14091	660745
27	11	2019	14096	659415
28	11	2019	14099	659492
29	11	2019	14102	663813
30	11	2019	14102	663745
16	11	2019	14069	665455
1	12	2019	14102	663745
2	12	2019	14122	664327
3	12	2019	14130	672495
4	12	2019	14125	668847
5	12	2019	14094	670215
6	12	2019	14037	659084
7	12	2019	14037	658953
8	12	2019	14037	658953
9	12	2019	14021	658788
10	12	2019	14004	659213
11	12	2019	14025	663367
12	12	2019	14042	662609
13	12	2019	13982	663698
14	12	2019	13982	663347
15	12	2019	13982	663347

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

16	12	2019	14004	664026
17	12	2019	14018	665465
18	12	2019	14007	664376
19	12	2019	13983	664622
20	12	2019	13993	664558
21	12	2019	13993	664999
22	12	2019	13993	664999
23	12	2019	13978	666366
24	12	2019	13978	673565
25	12	2019	13978	673264
26	12	2019	13982	677916
27	12	2019	13956	679222
28	12	2019	13956	678015
29	12	2019	13956	678015
30	12	2019	13945	679476
31	12	2019	13901	680255
16	12	2019	14011	667423
1	1	2020	13901	678097
2	1	2020	13895	681771
3	1	2020	13899	692187
4	1	2020	13899	693639
5	1	2020	13899	693639
6	1	2020	13961	702165
7	1	2020	13919	703163
8	1	2020	13934	696981
9	1	2020	13860	690543
10	1	2020	13812	692623
11	1	2020	13812	693653
12	1	2020	13812	693653
13	1	2020	13708	683618
14	1	2020	13654	677312
15	1	2020	13706	683976
16	1	2020	13658	680795
17	1	2020	13648	683666
18	1	2020	13648	683333
19	1	2020	13648	683333
20	1	2020	13654	685152
21	1	2020	13658	684027
22	1	2020	13678	684158

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

23	1	2020	13626	685285
24	1	2020	13632	689102
25	1	2020	13632	688782
26	1	2020	13632	688782
27	1	2020	13612	692681
28	1	2020	13647	688329
29	1	2020	13634	688572
30	1	2020	13652	693892
31	1	2020	13662	695397
16	1	2020	13742	688784
1	2	2020	13662	698134
2	2	2020	13662	698134
3	2	2020	13726	696788
4	2	2020	13760	687091
5	2	2020	13717	687331
6	2	2020	13662	687508
7	2	2020	13647	687947
8	2	2020	13647	689036
9	2	2020	13647	689036
10	2	2020	13708	693869
11	2	2020	13686	689178
12	2	2020	13659	689233
13	2	2020	13679	693681
14	2	2020	13707	697098
15	2	2020	13707	698005
16	2	2020	13707	698005
17	2	2020	13693	696474
18	2	2020	13676	705378
19	2	2020	13717	708662
20	2	2020	13735	715898
21	2	2020	13777	726308
22	2	2020	13777	728027
23	2	2020	13777	728027
24	2	2020	13863	745448
25	2	2020	13893	734273
26	2	2020	13966	736397
27	2	2020	14018	743876
28	2	2020	14234	728104
29	2	2020	14234	726018

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

15	2	2020	13770	706999
1	3	2020	14234	726018
2	3	2020	14413	739092
3	3	2020	14222	750559
4	3	2020	14171	747777
5	3	2020	14168	757530
6	3	2020	14267	763860
7	3	2020	14267	768094
8	3	2020	14267	768094
9	3	2020	14342	770725
10	3	2020	14411	765825
11	3	2020	14323	757050
12	3	2020	14490	739378
13	3	2020	14815	725192
14	3	2020	14815	728422
15	3	2020	14815	728422
16	3	2020	14818	718321
17	3	2020	15083	741487
18	3	2020	15223	727995
19	3	2020	15712	744610
20	3	2020	16273	778338
21	3	2020	16273	783942
22	3	2020	16273	783942
23	3	2020	16608	828049
24	3	2020	16486	860515
25	3	2020	16486	856005
26	3	2020	16328	860011
27	3	2020	16230	849439
28	3	2020	16230	849272
29	3	2020	16230	849272
30	3	2020	16336	850911
31	3	2020	16367	841428
16	3	2020	15257	779341
1	4	2020	16413	836073
2	4	2020	16741	867782
3	4	2020	16464	856779
4	4	2020	16464	856525
5	4	2020	16464	856525
6	4	2020	16556	879196

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

7	4	2020	16410	871917
8	4	2020	16245	861850
9	4	2020	16241	879491
10	4	2020	16241	880660
11	4	2020	16241	881814
12	4	2020	16241	881814
13	4	2020	15840	872875
14	4	2020	15722	876184
15	4	2020	15707	866152
16	4	2020	15787	868970
17	4	2020	15503	841086
18	4	2020	15503	839736
19	4	2020	15503	839736
20	4	2020	15543	846829
21	4	2020	15643	842858
22	4	2020	15567	856831
23	4	2020	15630	868112
24	4	2020	15553	859595
25	4	2020	15553	864596
26	4	2020	15553	864596
27	4	2020	15591	858432
28	4	2020	15488	849484
29	4	2020	15415	842978
30	4	2020	15157	822354
16	4	2020	15899	859728
1	5	2020	15157	827032
2	5	2020	15157	828621
3	5	2020	15157	828621
4	5	2020	15073	826364
5	5	2020	15104	826791
6	5	2020	15127	820249
7	5	2020	15127	834018
8	5	2020	15009	825307
9	5	2020	15009	821408
10	5	2020	15009	821408
11	5	2020	14936	814901
12	5	2020	14978	819845
13	5	2020	14887	819603
14	5	2020	14946	833202

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

15	5	2020	14909	838377
16	5	2020	14909	835161
17	5	2020	14909	835161
18	5	2020	14885	828155
19	5	2020	14823	830167
20	5	2020	14785	831020
21	5	2020	14785	820134
22	5	2020	14785	825002
23	5	2020	14785	824945
24	5	2020	14785	824945
25	5	2020	14785	821265
26	5	2020	14774	813424
27	5	2020	14761	810327
28	5	2020	14769	816853
29	5	2020	14733	821977
30	5	2020	14733	819424
31	5	2020	14733	819424
16	5	2020	14914	824617
1	6	2020	14733	823829
2	6	2020	14502	804295
3	6	2020	14245	778391
4	6	2020	14165	782245
5	6	2020	14100	762824
6	6	2020	14100	763337
7	6	2020	14100	763337
8	6	2020	13956	761827
9	6	2020	13973	770757
10	6	2020	14083	776915
11	6	2020	14014	778204
12	6	2020	14257	794526
13	6	2020	14257	793105
14	6	2020	14257	793105
15	6	2020	14228	787425
16	6	2020	14155	786921
17	6	2020	14234	790297
18	6	2020	14186	786213
19	6	2020	14242	797802
20	6	2020	14242	798324
21	6	2020	14242	798324

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

22	6	2020	14209	801883
23	6	2020	14265	809832
24	6	2020	14160	804048
25	6	2020	14231	807078
26	6	2020	14239	809322
27	6	2020	14239	810860
28	6	2020	14239	810860
29	6	2020	14369	816826
30	6	2020	14302	819381
16	6	2020	14217	792736
1	7	2020	14341	816078
2	7	2020	14516	829032
3	7	2020	14566	831480
4	7	2020	14566	831387
5	7	2020	14566	831387
6	7	2020	14547	834166
7	7	2020	14456	834566
8	7	2020	14460	842682
9	7	2020	14446	835461
10	7	2020	14501	836680
11	7	2020	14501	838825
12	7	2020	14501	838825
13	7	2020	14486	843033
14	7	2020	14512	844070
15	7	2020	14616	851825
16	7	2020	14632	848227
17	7	2020	14780	859406
18	7	2020	14780	860095
19	7	2020	14780	860095
20	7	2020	14832	865839
21	7	2020	14813	876299
22	7	2020	14655	878618
23	7	2020	14669	893323
24	7	2020	14614	892792
25	7	2020	14614	893469
26	7	2020	14614	893469
27	7	2020	14605	908617
28	7	2020	14543	910688
29	7	2020	14570	918145

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

30	7	2020	14653	917864
31	7	2020	14653	930103
16	7	2020	14593	862792
1	8	2020	14653	930758
2	8	2020	14653	930758
3	8	2020	14713	931589
4	8	2020	14697	943220
5	8	2020	14623	955805
6	8	2020	14587	965726
7	8	2020	14647	954125
8	8	2020	14647	958405
9	8	2020	14647	958405
10	8	2020	14750	964253
11	8	2020	14728	920871
12	8	2020	14777	925797
13	8	2020	14877	934047
14	8	2020	14917	928449
15	8	2020	14917	932458
16	8	2020	14917	932458
17	8	2020	14917	953268
18	8	2020	14907	962507
19	8	2020	14786	932426
20	8	2020	14786	923637
21	8	2020	14786	920171
22	8	2020	14786	922667
23	8	2020	14786	922667
24	8	2020	14794	918134
25	8	2020	14632	901574
26	8	2020	14636	915264
27	8	2020	14714	908717
28	8	2020	14702	930613
29	8	2020	14702	928708
30	8	2020	14702	928708
31	8	2020	14554	921937
16	8	2020	14740	934133
1	9	2020	14615	928527
2	9	2020	14804	920920
3	9	2020	14818	918790
4	9	2020	14792	921714

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

5	9	2020	14792	919532
6	9	2020	14792	919532
7	9	2020	14792	917501
8	9	2020	14792	921562
9	9	2020	14792	926760
10	9	2020	14792	928653
11	9	2020	14792	924520
12	9	2020	14792	922818
13	9	2020	14792	922818
14	9	2020	14974	941475
15	9	2020	14870	936074
16	9	2020	14844	937621
17	9	2020	14878	930230
18	9	2020	14768	929900
19	9	2020	14768	926050
20	9	2020	14768	926050
21	9	2020	14723	900858
22	9	2020	14782	902694
23	9	2020	14835	890306
24	9	2020	14949	898393
25	9	2020	14951	895283
26	9	2020	14951	894716
27	9	2020	14951	894716
28	9	2020	14959	902163
29	9	2020	14920	908939
30	9	2020	14918	909.757
16	9	2020	14832	887001
1	10	2020	14876	912806
2	10	2020	14890	910391
3	10	2020	14890	909414
4	10	2020	14890	909414
5	10	2020	14867	916179
6	10	2020	14712	900841
7	10	2020	14784	896837
8	10	2020	14750	894191
9	10	2020	14737	911124
10	10	2020	14737	914602
11	10	2020	14737	914602
12	10	2020	14746	912713

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

13	10	2020	14793	899876
14	10	2020	14780	903237
15	10	2020	14760	903534
16	10	2020	14766	903350
17	10	2020	14766	901546
18	10	2020	14766	901546
19	10	2020	14741	905106
20	10	2020	14729	903668
21	10	2020	14658	907728
22	10	2020	14697	898293
23	10	2020	14738	900732
24	10	2020	14738	901111
25	10	2020	14738	901111
26	10	2020	14697	899460
27	10	2020	14690	901582
28	10	2020	14690	888386
29	10	2020	14690	882784
30	10	2020	14690	888343
31	10	2020	14690	887394
16	10	2020	14756	902642
1	11	2020	14690	887394
2	11	2020	14718	895668
3	11	2020	14609	895578
4	11	2020	14557	890284
5	11	2020	14439	904798
6	11	2020	14321	898462
7	11	2020	14321	898513
8	11	2020	14321	898513
9	11	2020	14172	844967
10	11	2020	14015	847849
11	11	2020	14076	843149
12	11	2020	14187	857087
13	11	2020	14222	864564
14	11	2020	14222	864029
15	11	2020	14222	864029
16	11	2020	14139	861397
17	11	2020	14073	853313
18	11	2020	14118	853417
19	11	2020	14167	846878

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

20	11	2020	14228	856283
21	11	2020	14228	855789
22	11	2020	14228	855789
23	11	2020	14164	836926
24	11	2020	14196	823048
25	11	2020	14169	825041
26	11	2020	14130	822583
27	11	2020	14145	812288
28	11	2020	14145	813602
29	11	2020	14145	813602
30	11	2020	14128	808817
16	11	2020	14250	856455
1	12	2020	14178	825040
2	12	2020	14164	832882
3	12	2020	14177	834750
4	12	2020	14182	836129
5	12	2020	14182	838651
6	12	2020	14182	838651
7	12	2020	14135	847188
8	12	2020	14164	851225
9	12	2020	14164	839950
10	12	2020	14130	834181
11	12	2020	14102	835321
12	12	2020	14102	833983
13	12	2020	14102	833983
14	12	2020	14158	830581
15	12	2020	14171	842302
16	12	2020	14151	843957
17	12	2020	14152	858484
18	12	2020	14146	856783
19	12	2020	14146	855605
20	12	2020	14146	855605
21	12	2020	14146	855323
22	12	2020	14146	848651
23	12	2020	14146	852481
24	12	2020	14146	854755
25	12	2020	14146	848965
26	12	2020	14152	849325
27	12	2020	14152	849325

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

28	12	2020	14152	854972
29	12	2020	14152	856897
30	12	2020	14152	858516
31	12	2020	14152	862334
16	12	2020	14151	845703
1	1	2021	14105	860990
2	1	2021	14105	860990
3	1	2021	14105	860990
4	1	2021	13903	867871
5	1	2021	13945	874165
6	1	2021	13926	853461
7	1	2021	13938	857683
8	1	2021	14058	840480
9	1	2021	14058	835770
10	1	2021	14058	835770
11	1	2021	14155	841733
12	1	2021	14231	843118
13	1	2021	14109	842527
14	1	2021	14119	838939
15	1	2021	14068	827558
16	1	2021	14068	826631
17	1	2021	14068	826631
18	1	2021	14080	832270
19	1	2021	14086	834033
20	1	2021	14065	844760
21	1	2021	14039	841362
22	1	2021	14054	837895
23	1	2021	14054	838654
24	1	2021	14054	838654
25	1	2021	14082	840026
26	1	2021	14086	839092
27	1	2021	14091	836382
28	1	2021	14119	838798
29	1	2021	14084	841789
30	1	2021	14084	835043
31	1	2021	14084	835040
16	1	2021	14067	842874
1	2	2021	14042	841243
2	2	2021	14044	829853

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

3	2	2021	14017	827610
4	2	2021	14036	808853
5	2	2021	14062	819217
6	2	2021	14062	820229
7	2	2021	14062	820229
8	2	2021	14000	827186
9	2	2021	14000	826637
10	2	2021	13989	828012
11	2	2021	14011	824936
12	2	2021	14011	822341
13	2	2021	14011	821994
14	2	2021	14011	821994
15	2	2021	13946	816256
16	2	2021	13875	802011
17	2	2021	14019	801577
18	2	2021	14059	802553
19	2	2021	14085	807724
20	2	2021	14085	808000
21	2	2021	14085	808000
22	2	2021	14098	820815
23	2	2021	14126	820779
24	2	2021	14089	815776
25	2	2021	14104	808178
26	2	2021	14229	787316
27	2	2021	14229	793616
28	2	2021	14229	793616
15	2	2021	14058	815234
1	3	2021	14300	796209
2	3	2021	14307	797759
3	3	2021	14334	792218
4	3	2021	14299	788633
5	3	2021	14371	783770
6	3	2021	14371	785956
7	3	2021	14371	785956
8	3	2021	14390	777251
9	3	2021	14468	798177
10	3	2021	14421	796864
11	3	2021	14421	799767
12	3	2021	14371	793810

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

13	3	2021	14371	798477
14	3	2021	14371	798477
15	3	2021	14418	801737
16	3	2021	14424	802687
17	3	2021	14459	803190
18	3	2021	14412	802418
19	3	2021	14476	810319
20	3	2021	14476	812292
21	3	2021	14476	812292
22	3	2021	14456	808423
23	3	2021	14421	800508
24	3	2021	14455	806179
25	3	2021	14464	803848
26	3	2021	14446	804905
27	3	2021	14446	804719
28	3	2021	14446	804719
29	3	2021	14434	795944
30	3	2021	14481	784587
31	3	2021	14572	801947
16	3	2021	14417	798517
1	4	2021	14577	808685
2	4	2021	14577	811061
3	4	2021	14577	811061
4	4	2021	14577	811061
5	4	2021	14584	810381
6	4	2021	14533	814659
7	4	2021	14519	812292
8	4	2021	14513	819646
9	4	2021	14580	818006
10	4	2021	14580	817608
11	4	2021	14580	817608
12	4	2021	14580	812095
13	4	2021	14631	819744
14	4	2021	14648	817940
15	4	2021	14633	831476
16	4	2021	14646	837578
17	4	2021	14646	836890
18	4	2021	14646	836890
19	4	2021	14592	831224

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

20	4	2021	14568	832747
21	4	2021	14508	835521
22	4	2021	14549	833224
23	4	2021	14530	830491
24	4	2021	14530	830178
25	4	2021	14530	830178
26	4	2021	14548	832492
27	4	2021	14489	828502
28	4	2021	14497	827346
29	4	2021	14510	825140
30	4	2021	14468	821970
16	4	2021	14565	823456
1	5	2021	14468	822821
2	5	2021	14468	822821
3	5	2021	14453	832851
4	5	2021	14467	826416
5	5	2021	14431	827941
6	5	2021	14439	842865
7	5	2021	14364	845802
8	5	2021	14364	845779
9	5	2021	14364	845779
10	5	2021	14289	844262
11	5	2021	14198	837798
12	5	2021	14198	831143
13	5	2021	14198	833530
14	5	2021	14198	839506
15	5	2021	14198	841701
16	5	2021	14198	841701
17	5	2021	14203	852971
18	5	2021	14284	857468
19	5	2021	14300	864814
20	5	2021	14313	866508
21	5	2021	14396	866427
22	5	2021	14396	871050
23	5	2021	14396	871050
24	5	2021	14375	870640
25	5	2021	14362	874982
26	5	2021	14362	878621
27	5	2021	14335	871762

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

28	5	2021	14312	873905
29	5	2021	14312	876247
30	5	2021	14312	876247
31	5	2021	14310	877142
16	5	2021	14331	851798
1	6	2021	14310	875748
2	6	2021	14292	876061
3	6	2021	14276	858548
4	6	2021	14297	868444
5	6	2021	14297	869327
6	6	2021	14297	869327
7	6	2021	14316	872474
8	6	2021	14271	868415
9	6	2021	14262	866987
10	6	2021	14262	868234
11	6	2021	14240	860362
12	6	2021	14240	859281
13	6	2021	14240	859281
14	6	2021	14206	851470
15	6	2021	14222	846928
16	6	2021	14244	851462
17	6	2021	14257	812265
18	6	2021	14378	819593
19	6	2021	14378	815576
20	6	2021	14378	815576
21	6	2021	14403	825802
22	6	2021	14453	826197
23	6	2021	14421	826839
24	6	2021	14454	825845
25	6	2021	14462	826725
26	6	2021	14462	828236
27	6	2021	14462	828236
28	6	2021	14447	826727
29	6	2021	14472	820471
30	6	2021	14496	826627
16	6	2021	14340	844902
1	7	2021	14542	828390
2	7	2021	14539	832838
3	7	2021	14539	835563

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

4	7	2021	14539	835563
5	7	2021	14564	839069
6	7	2021	14482	834810
7	7	2021	14468	838362
8	7	2021	14500	838160
9	7	2021	14548	846819
10	7	2021	14548	845907
11	7	2021	14548	845907
12	7	2021	14548	844363
13	7	2021	14486	843718
14	7	2021	14486	848626
15	7	2021	14493	851171
16	7	2021	14503	846807
17	7	2021	14503	845072
18	7	2021	14503	845072
19	7	2021	14517	844063
20	7	2021	14517	845062
21	7	2021	14524	841980
22	7	2021	14554	844599
23	7	2021	14508	840731
24	7	2021	14508	840670
25	7	2021	14508	840670
26	7	2021	14501	838792
27	7	2021	14494	839076
28	7	2021	14489	839304
29	7	2021	14498	853403
30	7	2021	14491	846087
31	7	2021	14491	844960
16	7	2021	14514	842117
1	8	2021	14491	844960
2	8	2021	14462	845258
3	8	2021	14456	841524
4	8	2021	14362	836546
5	8	2021	14324	832518
6	8	2021	14342	811219
7	8	2021	14342	813248
8	8	2021	14342	813248
9	8	2021	14369	797363
10	8	2021	14378	799670

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

11	8	2021	14378	809030
12	8	2021	14397	810942
13	8	2021	14389	821951
14	8	2021	14389	823154
15	8	2021	14389	823154
16	8	2021	14388	826389
17	8	2021	14388	824609
18	8	2021	14383	824249
19	8	2021	14384	824398
20	8	2021	14414	826636
21	8	2021	14414	825709
22	8	2021	14414	825709
23	8	2021	14464	838465
24	8	2021	14415	837103
25	8	2021	14391	828131
26	8	2021	14408	830308
27	8	2021	14423	842544
28	8	2021	14423	842993
29	8	2021	14423	842993
30	8	2021	14431	839925
31	8	2021	14374	838.151
16	8	2021	14398	800154
1	9	2021	14306	834094
2	9	2021	14284	830832
3	9	2021	14281	840231
4	9	2021	14281	839069
5	9	2021	14281	839069
6	9	2021	14261	836060
7	9	2021	14239	822392
8	9	2021	14195	817651
9	9	2021	14266	822675
10	9	2021	14272	822154
11	9	2021	14272	820333
12	9	2021	14272	820333
13	9	2021	14225	820371
14	9	2021	14260	826887
15	9	2021	14257	821914
16	9	2021	14252	803851
17	9	2021	14238	801775

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

18	9	2021	14238	803309
19	9	2021	14238	803309
20	9	2021	14233	806253
21	9	2021	14251	814311
22	9	2021	14244	814148
23	9	2021	14249	801717
24	9	2021	14256	802606
25	9	2021	14256	802496
26	9	2021	14256	802496
27	9	2021	14250	802753
28	9	2021	14258	796525
29	9	2021	14269	791658
30	9	2021	14307	808.453
16	9	2021	14258	788736
1	10	2021	14321	810285
2	10	2021	14321	810828
3	10	2021	14321	810828
4	10	2021	14315	813835
5	10	2021	14276	807601
6	10	2021	14260	807920
7	10	2021	14245	804904
8	10	2021	14238	805012
9	10	2021	14238	804266
10	10	2021	14238	804266
11	10	2021	14225	803097
12	10	2021	14210	804370
13	10	2021	14217	819375
14	10	2021	14221	821535
15	10	2021	14155	804725
16	10	2021	14155	804438
17	10	2021	14155	804438
18	10	2021	14084	799855
19	10	2021	14096	801692
20	10	2021	14096	809355
21	10	2021	14080	806187
22	10	2021	14133	816828
23	10	2021	14133	814475
24	10	2021	14133	814475
25	10	2021	14162	822889

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

26	10	2021	14183	817010
27	10	2021	14165	817498
28	10	2021	14184	821704
29	10	2021	14199	811878
30	10	2021	14199	814224
31	10	2021	14199	814224
16	10	2021	14199	810452
1	11	2021	14171	816232
2	11	2021	14235	818550
3	11	2021	14261	808041
4	11	2021	14301	823655
5	11	2021	14327	835176
6	11	2021	14327	837327
7	11	2021	14327	837327
8	11	2021	14374	842962
9	11	2021	14268	839222
10	11	2021	14233	849154
11	11	2021	14253	853646
12	11	2021	14288	855985
13	11	2021	14288	856509
14	11	2021	14288	856509
15	11	2021	14243	853153
16	11	2021	14206	847903
17	11	2021	14211	851679
18	11	2021	14259	853341
19	11	2021	14231	849862
20	11	2021	14231	844624
21	11	2021	14231	844624
22	11	2021	14237	831980
23	11	2021	14255	816973
24	11	2021	14272	820645
25	11	2021	14272	821191
26	11	2021	14280	819365
27	11	2021	14280	823005
28	11	2021	14280	823005
29	11	2021	14280	819140
30	11	2021	14340	818603
16	11	2021	14268	835646
1	12	2021	14320	822093

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

2	12	2021	14353	815561
3	12	2021	14378	822159
4	12	2021	14378	824424
5	12	2021	14378	824424
6	12	2021	14408	826556
7	12	2021	14441	829327
8	12	2021	14408	825579
9	12	2021	14348	819175
10	12	2021	14351	823836
11	12	2021	14351	822738
12	12	2021	14351	822738
13	12	2021	14378	827086
14	12	2021	14346	817751
15	12	2021	14348	815692
16	12	2021	14337	828905
17	12	2021	14343	833056
18	12	2021	14343	829215
19	12	2021	14343	829215
20	12	2021	14343	827960
21	12	2021	14384	826571
22	12	2021	14349	829358
23	12	2021	14264	828770
24	12	2021	14251	828569
25	12	2021	14251	828569
26	12	2021	14251	828569
27	12	2021	14219	827938
28	12	2021	14225	827981
29	12	2021	14237	825151
30	12	2021	14265	831819
31	12	2021	14269	837383
16	12	2021	14329	826070
1	1	2022	14269	839094
2	1	2022	14269	839094
3	1	2022	14278	826209
4	1	2022	14270	831715
5	1	2022	14310	839540
6	1	2022	14365	826838
7	1	2022	14396	830089
8	1	2022	14396	831454

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

9	1	2022	14396	831454
10	1	2022	14360	828406
11	1	2022	14323	836260
12	1	2022	14299	838766
13	1	2022	14302	836187
14	1	2022	14311	836590
15	1	2022	14311	836217
16	1	2022	14311	836217
17	1	2022	14310	836940
18	1	2022	14323	835376
19	1	2022	14325	847582
20	1	2022	14370	850831
21	1	2022	14354	846214
22	1	2022	14354	846644
23	1	2022	14354	846644
24	1	2022	14347	846277
25	1	2022	14327	851431
26	1	2022	14358	845822
27	1	2022	14346	826611
28	1	2022	14385	824978
29	1	2022	14385	828831
30	1	2022	14385	828831
31	1	2022	14381	831125
16	1	2022	14338	836718
1	2	2022	14381	834241
2	2	2022	14392	837377
3	2	2022	14347	833643
4	2	2022	14381	835614
5	2	2022	14381	835924
6	2	2022	14381	835924
7	2	2022	14376	839783
8	2	2022	14404	845633
9	2	2022	14385	847622
10	2	2022	14366	850340
11	2	2022	14344	846787
12	2	2022	14344	857173
13	2	2022	14344	857173
14	2	2022	14359	859727
15	2	2022	14338	853638

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

16	2	2022	14292	857070
17	2	2022	14278	870590
18	2	2022	14301	871699
19	2	2022	14301	872384
20	2	2022	14301	872384
21	2	2022	14339	874305
22	2	2022	14329	876649
23	2	2022	14362	881220
24	2	2022	14355	887262
25	2	2022	14371	871091
26	2	2022	14371	872874
27	2	2022	14371	872874
28	2	2022	14371	874630
15	2	2022	14352	858058
1	3	2022	14369	893195
2	3	2022	14350	886182
3	3	2022	14350	890629
4	3	2022	14373	907663
5	3	2022	14373	910657
6	3	2022	14373	910657
7	3	2022	14383	915244
8	3	2022	14411	952860
9	3	2022	14394	926708
10	3	2022	14371	922007
11	3	2022	14298	913021
12	3	2022	14298	913862
13	3	2022	14298	913862
14	3	2022	14306	901223
15	3	2022	14328	888292
16	3	2022	14321	879097
17	3	2022	14311	894462
18	3	2022	14290	885807
19	3	2022	14290	882798
20	3	2022	14290	882798
21	3	2022	14340	890544
22	3	2022	14341	885562
23	3	2022	14358	892972
24	3	2022	14351	905378
25	3	2022	14361	903151

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

26	3	2022	14361	904222
27	3	2022	14361	904222
28	3	2022	14341	893686
29	3	2022	14360	884445
30	3	2022	14364	892422
31	3	2022	14349	896593
16	3	2022	14344	900781
1	4	2022	14357	888641
2	4	2022	14357	888466
3	4	2022	14357	888466
4	4	2022	14364	891914
5	4	2022	14362	888350
6	4	2022	14348	887904
7	4	2022	14364	893572
8	4	2022	14359	896234
9	4	2022	14359	899101
10	4	2022	14359	899101
11	4	2022	14365	897200
12	4	2022	14370	911903
13	4	2022	14364	913956
14	4	2022	14359	910093
15	4	2022	14359	911169
16	4	2022	14359	911672
17	4	2022	14359	911672
18	4	2022	14349	916407
19	4	2022	14356	903699
20	4	2022	14347	900845
21	4	2022	14351	894882
22	4	2022	14348	892673
23	4	2022	14348	891211
24	4	2022	14348	891211
25	4	2022	14361	875476
26	4	2022	14452	883736
27	4	2022	14412	874887
28	4	2022	14418	875464
29	4	2022	14418	884527
30	4	2022	14418	879330
16	4	2022	14368	895125
1	5	2022	14418	879330

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

2	5	2022	14418	865553
3	5	2022	14418	866485
4	5	2022	14418	866031
5	5	2022	14418	869554
6	5	2022	14418	875404
7	5	2022	14418	873262
8	5	2022	14418	873262
9	5	2022	14480	866552
10	5	2022	14534	862153
11	5	2022	14546	866330
12	5	2022	14546	855420
13	5	2022	14585	849109
14	5	2022	14585	849254
15	5	2022	14585	849254
16	5	2022	14585	851576
17	5	2022	14619	856094
18	5	2022	14651	857987
19	5	2022	14682	869771
20	5	2022	14731	871718
21	5	2022	14731	874541
22	5	2022	14731	874541
23	5	2022	14661	872068
24	5	2022	14665	880443
25	5	2022	14653	869279
26	5	2022	14653	870023
27	5	2022	14645	872293
28	5	2022	14645	872707
29	5	2022	14645	872707
30	5	2022	14578	869980
31	5	2022	14544	862882
16	5	2022	14569	866631
1	6	2022	14544	864369
2	6	2022	14592	876478
3	6	2022	14526	864256
4	6	2022	14526	864504
5	6	2022	14526	864504
6	6	2022	14431	854721
7	6	2022	14462	860416
8	6	2022	14464	862646

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

9	6	2022	14477	860387
10	6	2022	14555	875290
11	6	2022	14555	875828
12	6	2022	14555	875828
13	6	2022	14569	856759
14	6	2022	14672	855301
15	6	2022	14729	861986
16	6	2022	14746	878147
17	6	2022	14741	871419
18	6	2022	14741	872158
19	6	2022	14741	872158
20	6	2022	14828	875426
21	6	2022	14836	875827
22	6	2022	14804	875123
23	6	2022	14860	874870
24	6	2022	14835	871252
25	6	2022	14835	871657
26	6	2022	14835	871657
27	6	2022	14846	871659
28	6	2022	14802	866977
29	6	2022	14837	866881
30	6	2022	14848	864343
16	6	2022	14677	868428
1	7	2022	14882	861691
2	7	2022	14882	865988
3	7	2022	14882	865988
4	7	2022	14956	868736
5	7	2022	14960	849946
6	7	2022	14990	836811
7	7	2022	15015	841196
8	7	2022	14986	839551
9	7	2022	14986	839484
10	7	2022	14986	839484
11	7	2022	14981	838236
12	7	2022	14969	834190
13	7	2022	14993	837412
14	7	2022	14985	822132
15	7	2022	14999	822094
16	7	2022	14999	823295

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

17	7	2022	14999	823295
18	7	2022	14999	825407
19	7	2022	14986	824687
20	7	2022	14992	820853
21	7	2022	14984	824514
22	7	2022	15017	835151
23	7	2022	15017	834026
24	7	2022	15017	834026
25	7	2022	15024	829643
26	7	2022	14992	828681
27	7	2022	14984	828971
28	7	2022	15020	847280
29	7	2022	14958	848067
30	7	2022	14958	849366
31	7	2022	14958	849366
16	7	2022	14979	838373
1	8	2022	14860	847045
2	8	2022	14874	849254
3	8	2022	14888	841944
4	8	2022	14917	857358
5	8	2022	14929	858048
6	8	2022	14929	858048
7	8	2022	14929	858048
8	8	2022	14904	856611
9	8	2022	14915	857243
10	8	2022	14862	859128
11	8	2022	14875	855734
12	8	2022	14799	855325
13	8	2022	14799	857337
14	8	2022	14799	857337
15	8	2022	14688	841443
16	8	2022	14727	841097
17	8	2022	14727	834696
18	8	2022	14767	834613
19	8	2022	14822	833671
20	8	2022	14822	832513
21	8	2022	14822	832513
22	8	2022	14858	829008
23	8	2022	14882	837045

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

24	8	2022	14893	837477
25	8	2022	14851	839069
26	8	2022	14827	827445
27	8	2022	14827	828551
28	8	2022	14827	828551
29	8	2022	14814	827800
30	8	2022	14887	825322
31	8	2022	14875	820971
16	8	2022	14845	842589
1	9	2022	14853	809508
2	9	2022	14884	820189
3	9	2022	14884	819486
4	9	2022	14884	819486
5	9	2022	14900	820046
6	9	2022	14920	816484
7	9	2022	14885	820450
8	9	2022	14927	818748
9	9	2022	14905	824087
10	9	2022	14905	822952
11	9	2022	14905	822952
12	9	2022	14846	826128
13	9	2022	14839	813186
14	9	2022	14861	813341
15	9	2022	14923	798354
16	9	2022	14899	801788
17	9	2022	14899	802459
18	9	2022	14899	802459
19	9	2022	14939	802437
20	9	2022	14980	801451
21	9	2022	14975	801955
22	9	2022	15011	808235
23	9	2022	15033	795974
24	9	2022	15033	794533
25	9	2022	15033	794533
26	9	2022	15035	788476
27	9	2022	15119	792128
28	9	2022	15155	808451
29	9	2022	15243	813361
30	9	2022	15247	816153

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

16	9	2022	14961	809660
1	10	2022	15247	814030
2	10	2022	15247	814030
3	10	2022	15232	827593
4	10	2022	15293	847816
5	10	2022	15276	839055
6	10	2022	15196	836200
7	10	2022	15197	830821
8	10	2022	15197	828095
9	10	2022	15197	828095
10	10	2022	15246	817408
11	10	2022	15299	826865
12	10	2022	15362	824610
13	10	2022	15373	823347
14	10	2022	15357	811509
15	10	2022	15357	811786
16	10	2022	15357	811786
17	10	2022	15390	820646
18	10	2022	15480	821219
19	10	2022	15469	810883
20	10	2022	15491	814646
21	10	2022	15579	827468
22	10	2022	15579	830253
23	10	2022	15579	830253
24	10	2022	15610	828668
25	10	2022	15590	828273
26	10	2022	15616	836643
27	10	2022	15596	831109
28	10	2022	15573	822333
29	10	2022	15573	823474
30	10	2022	15573	823474
31	10	2022	15542	818012
16	10	2022	15409	824529
1	11	2022	15596	824615
2	11	2022	15647	828997
3	11	2022	15652	818694
4	11	2022	15681	843503
5	11	2022	15681	847637
6	11	2022	15681	847637

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

7	11	2022	15736	849118
8	11	2022	15692	865526
9	11	2022	15684	863910
10	11	2022	15654	880678
11	11	2022	15701	890344
12	11	2022	15701	893888
13	11	2022	15701	893888
14	11	2022	15493	881423
15	11	2022	15499	882283
16	11	2022	15564	888295
17	11	2022	15610	881876
18	11	2022	15687	884703
19	11	2022	15687	883135
20	11	2022	15687	883135
21	11	2022	15692	874431
22	11	2022	15707	879544
23	11	2022	15716	878249
24	11	2022	15700	886663
25	11	2022	15647	881064
26	11	2022	15647	882674
27	11	2022	15647	882674
28	11	2022	15668	879048
29	11	2022	15729	885499
30	11	2022	15737	886435
16	11	2022	15664	871652
1	12	2022	15742	912063
2	12	2022	15617	901131
3	12	2022	15617	902788
4	12	2022	15617	902788
5	12	2022	15429	879379
6	12	2022	15409	877893
7	12	2022	15576	892110
8	12	2022	15619	898760
9	12	2022	15624	906307
10	12	2022	15624	902851
11	12	2022	15624	902851
12	12	2022	15587	894198
13	12	2022	15642	909247
14	12	2022	15661	911675

Dataset Harga Emas dan Kurs Dolar (Lanjutan)

15	12	2022	15619	892945
16	12	2022	15630	898951
17	12	2022	15630	901077
18	12	2022	15630	901077
19	12	2022	15617	897907
20	12	2022	15621	913048
21	12	2022	15608	911461
22	12	2022	15601	900759
23	12	2022	15594	902947
24	12	2022	15594	901734
25	12	2022	15594	901734
26	12	2022	15605	906750
27	12	2022	15636	915081
28	12	2022	15659	906932
29	12	2022	15703	916821
30	12	2022	15731	918229
31	12	2022	15731	922442
16	12	2022	15619	903407