

**PREDIKSI HARGA EMAS BERBASIS LONG SHORT TERM
MEMORY (LSTM) UNTUK KEPUTUSAN INVESTASI**

SKRIPSI

SITI KHOERUNISA

20210040076



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI**

2025

**PREDIKSI HARGA EMAS BERBASIS LONG SHORT TERM
MEMORY (LSTM) UNTUK KEPUTUSAN INVESTASI**

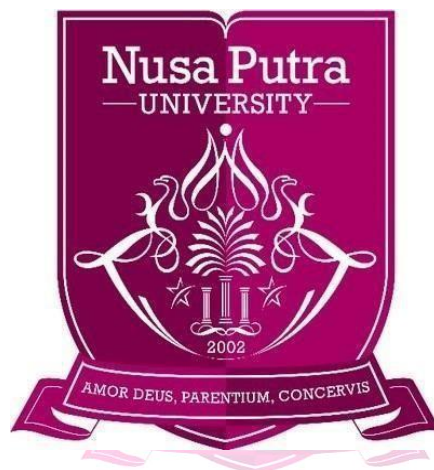
SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Dalam Menempuh Gelar Sarjana Di Program Studi Teknik Informatika

SITIKHOERUNISA

20210040076



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI**

2025

PERNYATAAN PENULIS

**JUDUL : PREDIKSI HARGA EMAS BERBASIS LONG SHORT
TERM MEMORY (LSTM) UNTUK KEPUTUSAN
INVESTASI**

NAMA : SITI KHOERUNISA

NIM 20210040076

Sukabumi, 02 Agustus 2025



SITI KHOERUNISA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA , saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Khoerunisa
NIM 20210040076
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PREDIKSI HARGA EMAS BERBASIS LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)
UNTUK KEPUTUSAN INVESTASI

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada Tanggal : 13 Agustus 2025

Yang menyatakan

(Siti Khoerunisa)

PENGESAHAN SKRIPSI

**JUDUL : PREDIKSI HARGA EMAS BERBASIS LONG SHORT TERM
MEMORY (LSTM) UNTUK KEPUTUSAN INVESTASI**

Nama : Siti Khoerunisa

NIM 20210040076

Skripsi ini telah diajukan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang tanggal 13 Agustus 2025 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugrahan gelar Sarjana Teknik Informatika

Sukabumi, 13 Agustus 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Indra Yustiana, ST., M. Kom

NIDN. 0409017604

Muhammad Ikhsan Thohir, M.Kom

NIDN. 0415049302

Ketua Penguji

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Ivana Lucia Kharisma, M.Kom

NIDN : 0429038002

Ir. Somantri, S.T, M.Kom

NIDN. 0419128801



PLH Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain

Ir. Paikun S,T., M.T., IPM., ASEAN Eng

NIDN : 0402037401



Skripsi ini kutujukan kepada ayahanda dan ibunda tercinta, kakak-kakak tersayang dan semua keluarga yang selalu memberikan dukungan

.....

ABSTRAK

Pergerakan harga emas merupakan salah satu indikator penting dalam pengambilan keputusan investasi, terutama di pasar yang dinamis dan tidak pasti. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi harga emas berbasis Long Short-Term Memory (LSTM), salah satu jenis Recurrent Neural Network (RNN), yang mampu menangkap pola temporal pada data historis harga emas. Model ini diharapkan memberikan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional, sehingga dapat menjadi alat bantu dalam pengambilan keputusan investasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi harga emas harian dalam jangka waktu tertentu, dikombinasikan dengan indikator ekonomi lain seperti harga minyak, nilai tukar mata uang, dan suku bunga. Data diolah melalui proses pra-pemrosesan, termasuk normalisasi dan pembagian data ke dalam set pelatihan, validasi, dan pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model LSTM mampu memprediksi harga emas dengan tingkat akurasi yang tinggi, ditunjukkan oleh metrik evaluasi seperti Mean Squared Error (MSE) dan Mean Absolute Error (MAE). Dibandingkan dengan metode regresi linier dan model ARIMA, model LSTM memberikan performa yang lebih unggul dalam menangkap pola tren jangka panjang maupun fluktuasi harga jangka pendek. Kesimpulannya, model LSTM yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan performa prediksi yang sangat baik dengan nilai evaluasi MAE sebesar 26.12, MAE sebesar 1269.15, RMSE sebesar 35.63, dan R^2 sebesar 0.9858, yang berarti mampu menjelaskan 98.58% variasi data harga emas aktual. Arsitektur model terdiri dari satu layer LSTM dengan 64 neuron dan satu layer output, dilatih selama 50 epoch dengan batch size 32, menghasilkan prediksi yang stabil dan tidak overfitting. Hasil visualisasi menunjukkan model mampu mengikuti tren harga emas dan memprediksi kenaikan harga emas secara konsisten dalam 30 hari ke depan. Implementasi model ke dalam website berbasis tensorflow.js memungkinkan pengguna mengakses hasil prediksi secara real-time dengan cara yang efisien dan responsive.

Kata Kunci: *Prediksi harga emas, Long Short-Term Memory (LSTM), keputusan investasi, data historis, model deep learning.*

Abstract

Gold price movements are an important indicator in making investment decisions, especially in dynamic and uncertain markets. This research aims to develop a gold price prediction model based on Long Short-Term Memory (LSTM), a type of Recurrent Neural Network (RNN), which is able to capture temporal patterns in historical gold price data. This model is expected to provide more accurate predictions than conventional methods, so that it can be an aid in making investment decisions. The data used in this research includes daily gold prices over a certain period of time, combined with other economic indicators such as oil prices, currency exchange rates and interest rates. The data is processed through pre-processing, including normalization and dividing the data into training, validation, and test sets. LSTM models are designed with hidden layers that are optimized to capture complex relationships between data. The research results show that the LSTM model is able to predict gold prices with a high level of accuracy, demonstrated by evaluation metrics such as Mean Squared Error (MSE) and Mean Absolute Error (MAE). Compared to linear regression methods and ARIMA models, LSTM models provide superior performance in capturing long-term trend patterns and short-term price fluctuations. In conclusion, The LSTM model used in this study demonstrated excellent predictive performance, with evaluation metrics showing an MAE of 26.12, MSE of 1269.15, RMSE of 35.63, and an R^2 value of 0.9858, indicating that the model can explain 98.58% of the variance in actual gold price data. The model architecture consists of a single LSTM layer with 64 neurons and one output layer, trained over 50 epochs with a batch size of 32, resulting in stable predictions without overfitting. Visualization results show that the model effectively follows gold price trends and consistently predicts a steady price increase over the next 30 days. The implementation of the model into a web-based system using TensorFlow.js allows users to access real-time predictions efficiently and responsively.

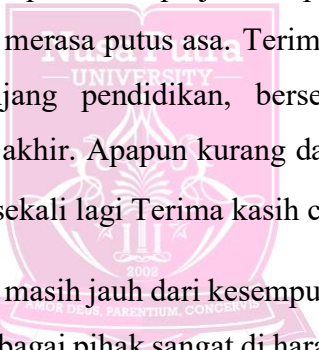
Keywords: Gold price prediction, Long Short-Term Memory (LSTM), investment decisions, historical data, deep learning models.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Prediksi Harga Emas Berbasis Long Short Term Memory (LSTM) Untuk Keputusan Investasi” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada program studi Teknik Informatika di Universitas Nusa Putra.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Dr. Kurniawan, ST., M.Si., MM. selaku Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi.
2. Bapak Anggi Pradifta Junfithrana, S.Pd., M.T selaku Wakil Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi.
3. Bapak Ir. Somantri, S.T, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Indra Yustiana, S.T., M.Kom dan Bapak Muhammad Ikhsan Thohir, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan, ilmu, dan menyediakan waktu, tenaga, pikiran untuk membimbing dan membantu penulis dalam kelancaran proses penyelesaian skripsi ini. Semoga segala bantuan dan ketulusan yang diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT.
5. Cinta pertama dan panutanku, Bapak Ijan dan Mama Empun, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis, dua orang yang selalu mengusahakan anaknya menempuh pendidikan setinggi-tingginya. Terimakasih atas setiap cucuran keringat dan kerja kerasnya, terimakasih telah memberikan kasih sayang dan cinta kepada penulis serta selalu menjadi tempat berpulang paling nyaman. Terimakasih untuk semua hal yang telah diberikan yang tak terhitung jumlahnya. I Love You Bapak Ijan dan Mama Empun. 🍀
6. Kepada ketujuh (7) cinta kasih saudara-saudari (kakak) tersayang penulis, yang telah memberikan semangat, do'a dan dukungan secara moril maupun materil kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya.

7. Sahabat-sahabat terbaik penulis, yaitu Yulinar Sri Wahyuni dan Tiara Lelita. Terimakasih untuk tangan yang selalu diulurkan, telinga yang siap mendengar. Terimakasih telah menjadi pelabuhan tawa di tengah lelah, menjadi penyemangat dalam keterbatasan, serta teman berbagi dalam segala suka dan duka. Kehadiran kalian bukan hanya menjadi warna dalam hari-hari penulis tetapi juga menjadi kekuatan di balik setiap langkah menuju garis akhir perjuangan ini. Semoga persahabatan ini terus terjalin, bahkan setelah lembar skripsi ini di tutup.
8. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Irvan Yudistiansyah sebagai partner spesial penulis, terimakasih banyak telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi dalam penulisan ini baik tenaga, maupun waktu kepada penulis. Sudah selalu mendukung, menghibur, menasehati, dan mendengarkan keluh kesah penulis.
9. Diri saya sendiri, Siti Khoerunisa, Terimakasih sudah bertahan atas segala perjuangan, air mata, dan ketidakpastian di perjalanan panjang hidup ini, meskipun sering kali ingin menyerah dan merasa putus asa. Terimakasih karena telah mampu berjuang melalui proses panjang pendidikan, bersedia bekerja sama dalam mengerjakan skripsi ini hingga akhir. Apapun kurang dan lebihmu mari merayakan diri sendiri  Proud of myself, sekali lagi Terima kasih cantik!

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat di harapkan demi perbaikan karya ini dimasa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Amin Yaa Rabbal'Alamin.

Sukabumi 02 Agustus 2025

Penulis

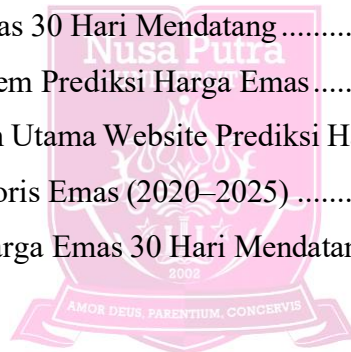
DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>Abstract</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Landasan Teori	15
2.2.1 Harga Emas dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi	15
2.2.2 Keputusan Investasi	16
2.2.3 Teori Prediksi dan Model Prediksi	16
2.2.4 Data Time Series	17
2.2.5 Long Short Term Memory (LSTM)	17
2.2.6 Penerapan LSTM dalam Keuangan	20
2.2.7 Jenis-Jenis Emas	20
2.2.8 Metode evaluasi	21
2.3 Kerangka Pemikiran	26
BAB III	28

METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Tahapan Penelitian	28
3.2 Metode Pengumpulan Data	31
3.3 Metodologi Penelitian	32
3.3.1 Pengumpulan data	33
3.3.2 Preprocessing Data	34
3.3.3 Pembangunan model LSTM	35
3.3.4 Pelatihan Model	35
3.3.5 Evaluasi Model	36
3.3.6 Analisis Hasil	36
3.4 Studi Literatur	37
3.5 Perangkat Keras dan Lunak	37
3.5.1 Perangkat Keras	38
3.5.2 Perangkat Lunak	38
3.6 Platform Komputasi Cloud (Google Colab)	40
3.7 Metodologi Pembangunan Perangkat Lunak (SDLC)	41
BAB IV	43
HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Dataset	43
4.2 Pra-pemrosesan Data	43
4.3 Arsitektur Model LSTM	45
4.4 Pelatihan dan Evaluasi Model	46
4.5 Visualisasi Hasil Prediksi	48
4.6 Prediksi Harga Emas di Masa Depan	49
4.7 Analisis Dampak Terhadap Keputusan Investasi	50
4.8 Pembahasan	51
4.9 Implementasi Sistem Berbasis Website	51
BAB V	59
KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
RIWAYAT HIDUP	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur LSTM.....	18
Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran.....	26
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	28
Gambar 4. 1 Normalisasi data dengan MinMaxScaling	43
Gambar 4. 2 Kode Pembentukan sequence 30 hari untuk Memprediksi 1 hari kedepan.....	44
Gambar 4. 3 Kode Pembagian Data Train dan Test.....	44
Gambar 4. 4 Kode Validasi dari Data Latih.....	44
Gambar 4. 5 Arsitektur Model LSTM (Sumber: Owen et al., 2022).....	45
Gambar 4. 6 Grafik Training Loss dan Validation Loss.....	46
Gambar 4. 7 Grafik Harga Aktual vs Harga Prediksi.....	48
Gambar 4. 8 Grafik prediksi harga emas selama 30 hari ke depan.....	49
Gambar 4. 9 Prediksi Harga Emas 30 Hari Mendatang.....	50
Gambar 4. 10 Diagram Alur Sistem Prediksi Harga Emas.....	52
Gambar 4. 11 Tampilan Halaman Utama Website Prediksi Harga Emas.....	55
Gambar 4. 12 Grafik Harga Historis Emas (2020–2025)	56
Gambar 4. 13 Grafik Prediksi Harga Emas 30 Hari Mendatang.....	56



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	6
Tabel 2. 2 Contoh Perhitungan.....	22
Tabel 3. 1 Sampling Data Historis Emas	32
Tabel 3. 2 Perangkat Keras	38
Tabel 3. 3 Perangkat Lunak	38
Tabel 4. 1 Hasil Evaluasi Model LSTM	47
Tabel 4. 2 Potongan Tabel Hasil Prediksi Harga Emas 30 Hari Mendatang.....	57



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Emas adalah logam berharga yang sering digunakan sebagai media perdagangan juga sebagai standar alat tukar keuangan oleh berbagai negara. Pada saat ini emas merupakan barang yang sangat diminati karena fungsinya dalam menjaga aset, untuk keperluan regulas serta sebagai sarana investasi [1]. Investasi emas merupakan salah satu cara menabung yang sangat baik, sebab nilai jual emas semakin naik seiring waktu dan memiliki tingkat resiko yang sangat rendah sehingga investor dapat berinvestasi dengan aman tanpa memikirkan kerugian akibat tingkat resiko. Investasi emas menjadi pilihan utama masyarakat karena nilainya cenderung stabil bahkan mengalami kenaikan dari waktu ke waktu [1]. Investasi emas memiliki peran penting dalam perencanaan keuangan karena sifatnya yang tahan terhadap inflasi dan fluktuasi pasar, serta kemampuannya sebagai aset lindung nilai (*hedging asset*) dan *safe haven* dalam situasi ekonomi global yang penuh ketidakpastian[2]. Nilai emas yang memiliki kecenderungan nilai stabil dan mengalami kenaikan menjadikannya pilihan investasi jangka panjang yang populer.

Harga emas dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti nilai tukar mata uang, tingkat suku bunga, inflasi, serta situasi ekonomi dan politik global. Volatilitas harga yang semakin tinggi dalam beberapa tahun terakhir akibat pandemi, kebijakan moneter, dan konflik geopolitik menunjukkan pentingnya pemahaman yang mendalam terhadap prediksi harga emas untuk membantu investor menentukan langkah keputusan yang tepat dan meraih hasil keuntungan yang maksimal. Berdasarkan data dari *World Gold Council* (2023), harga emas mengalami kenaikan signifikan dari sekitar USD 1.300 per *troy ounce* pada awal 2019 menjadi lebih dari USD 2.000 pada tahun 2023, atau meningkat lebih dari 50% dalam lima tahun[9]. Kenaikan ini didorong oleh ketidakpastian global seperti pandemi COVID-19, konflik geopolitik, dan inflasi yang tinggi. Fluktuasi

harga yang ekstrem ini menegaskan pentingnya prediksi harga emas yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan investasi yang tepat[10].

Seiring dengan perkembangan teknologi, metode prediksi berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) semakin banyak diterapkan dalam dunia investasi, termasuk dalam analisis harga emas. Salah satu pendekatan yang paling menjanjikan adalah model deep learning, seperti *Long Short Term Memory* (LSTM) [3][4]. Selain itu, metode prediksi konvensional (tradisional) seperti regresi linier dan model ARIMA kurang mampu mengenali pola yang rumit dan bersifat non-linear dari harga emas yang dipengaruhi oleh banyak faktor ekonomi global. ARIMA misalnya, hanya cocok untuk data stasioner dan kurang fleksibel dalam menangkap perubahan musiman, sementara regresi linier hanya mampu mengenali hubungan linier antar variabel[5]. Hal ini menjadi alasan mengapa metode deep learning seperti *Long Short Term Memory* (LSTM) menjadi alternatif yang lebih efisien dalam mengolah data time series seperti harga emas. LSTM sendiri dirancang untuk menghindari kendala *vanishing gradient* serta menangani ketergantungan jangka panjang dalam pemrosesan data deret waktu. Tidak seperti RNN biasa yang rentan kehilangan informasi penting akibat penumpukan gradien, LSTM dapat menyimpan informasi dalam jangka waktu yang lebih panjang berkat sistem memori yang dimilikinya[6]. Selain itu, integrasi variabel eksternal, seperti suku bunga, inflasi, dan indeks saham global, disarankan guna meningkatkan kedalaman analisis dan akurasi prediksi harga emas berbasis LSTM[7].

Dalam penelitian ini digunakan data harga emas yang diperoleh dari situs investing.com, salah satu sumber data keuangan internasional yang terpercaya[8]. Pemilihan data dari investing.com didasarkan pada standar internasional yang digunakan, yaitu *troy ounce* (USD/oz), sehingga hasil prediksi lebih konsisten dan dapat dibandingkan dengan penelitian lain. Selain itu, situs ini menyediakan data historis yang lengkap, akurat, serta kredibel, sehingga banyak dijadikan rujukan dalam analisis keuangan. Sementara itu, data emas Indonesia tidak dipakai karena keterbatasan akses, perbedaan satuan (Rp/gram), dan fokus penelitian yang menekankan pada tren harga emas dunia sebagai acuan harga emas domestik.

Dengan demikian, penggunaan data internasional lebih sesuai untuk mendukung tujuan penelitian ini.

Penelitian ini memfokuskan pada prediksi harga emas untuk periode 30 hari ke depan. Pemilihan horizon waktu 30 hari di dasarkan pada pertimbangan bahwa jangka waktu tersebut cukup representative untuk memberikan gambaran tren jangka pendek hingga menengah, sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan investasi. Selain itu, prediksi 30 hari memberikan keseimbangan antara kebutuhan akurasi model dengan relevansi praktis bagi investor.

Dengan memanfaatkan data historis serta faktor-faktor pendukung lainnya, model LSTM diharapkan mampu menghasilkan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode tradisional. Hasil prediksi ini dapat digunakan sebagai dasar bagi investor dalam menentukan strategi investasi, sehingga dapat mengurangi risiko dan meningkatkan keuntungan dalam berinvestasi emas. Dengan demikian, penelitian ini memiliki relevansi yang tinggi dalam dunia investasi, terutama dalam menghasilkan model prediksi harga emas yang lebih tepat serta dapat dipercaya. Keberhasilan model ini diharapkan mampu memberikan perspektif baru bagi investor dalam menghadapi dinamika pasar emas serta meningkatkan efektivitas strategi investasi berbasis data dan kecerdasan buatan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang model Long *Short Term Memory* (LSTM) untuk memprediksi harga emas menggunakan data historis?
2. Seberapa akurat prediksi harga emas yang dihasilkan oleh model LSTM ?
3. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja model LSTM dalam memprediksi harga emas?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya menggunakan data historis harga emas dalam periode tertentu yang tersedia dari sumber terpercaya.

2. Variabel-variabel pendukung yang digunakan dalam model prediksi meliputi nilai tukar mata uang, tingkat suku bunga, serta data ekonomi global yang relevan.
3. Model yang dikembangkan menggunakan arsitektur *Long Short Term Memory* (LSTM) tanpa membandingkan variasi lain dari arsitektur *deep learning*

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat dan mengembangkan model prediksi harga emas berbasis *Long Short Term Memory* (LSTM) dengan menggunakan data historis.
2. Menganalisis tingkat akurasi model LSTM dalam memprediksi harga emas.
3. Mengidentifikasi variabel-variabel pendukung yang paling berpengaruh terhadap kinerja model dalam memprediksi harga emas.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Terkait dengan pengembangan penggunaan model *Long Short Term Memory* (LSTM) untuk memprediksi harga emas berdasarkan data historis, penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode prediksi berbasis *deep learning* pada data *time series*. Bermanfaat untuk menambah literatur ilmiah dan memperluas wawasan di bidang kecerdasan buatan, khususnya dalam aplikasi finansial.
2. Dengan dianalisisnya tingkat akurasi model LSTM, penelitian ini memberikan manfaat praktis berupa alat bantu prediksi yang akurat, yang dapat dimanfaatkan oleh investor, analis pasar, dan pelaku industri keuangan dalam membuat keputusan investasi yang lebih tepat dan minim risiko.
3. Melalui identifikasi variabel-variabel pendukung yang paling berpengaruh terhadap kinerja model, penelitian ini memberikan panduan bagi pengembang sistem dan peneliti dalam memilih fitur yang relevan dan signifikan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas model prediksi harga emas.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar memberikan pemahaman umum mengenai isi proposal skripsi ini maka dalam hal ini dijelaskan isi per bab dari proposal skripsi ini. Berikut sistematika penulisan yang dibuat oleh penulis :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang penulis melakukan penelitian dengan judul ” PREDIKSI HARGA EMAS BERBASIS LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM) UNTUK KEPUTUSAN INVESTASI”, sekaligus memuat rumusan masalah dan batasan masalah serta tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan dibahas dan diuraikan secara teoritis mengenai konsep-konsep yang dijadikan landasan teori masalah, Penelitian Terkait, dan juga kerangka pemikiran yang mendasari penelitian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk jenis pendekatan penelitian, Teknik pengumpulan data, serta metode dalam merancang sistem.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan mengenai penelitian dataset, pengujian, evaluasi dan implementasi.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi Kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (5)$$

Semakin kecil nilai RMSE, semakin baik model dalam melakukan prediksi. Nilai RMSE dapat digunakan untuk membandingkan kinerja beberapa model.

1. *R-squared* (R^2)

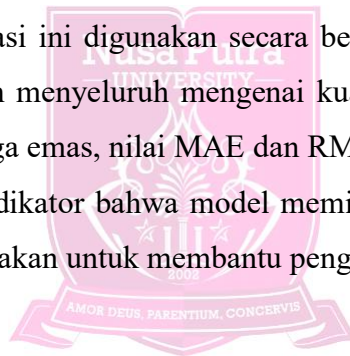
R^2 atau koefisien determinasi menilai sejauh mana perubahan pada data aktual yang dapat dijelaskan oleh model prediksi. Nilainya berada pada rentang 0 hingga 1.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2} \quad (6)$$

Nilai $\bar{y}$ mempresentasikan rata-rata dari seluruh nilai aktual.

Nilai yang semakin mendekati angka 1 menunjukkan kemampuan model yang semakin baik dalam menjelaskan keragaman data aktual. Sebagai contoh, $R^2 = 0.95$ berarti 95% variasi harga emas dapat dijelaskan oleh model prediksi.

Metrik-metrik evaluasi ini digunakan secara bersamaan untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kualitas kinerja model. Dalam konteks prediksi harga emas, nilai MAE dan RMSE yang kecil serta R^2 yang tinggi merupakan indikator bahwa model memiliki performa prediksi yang baik dan dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan investasi secara lebih akurat.



2.1 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yaitu struktur atau rencana umum yang digunakan untuk menyusun atau mengorganisir langkah-langkah penelitian.



Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran

Gambar 2.1 menunjukkan kerangka pemikiran ini disusun untuk menggambarkan hubungan logis antara variabel-variabel dalam penelitian. Harga emas yang bersifat fluktuatif dan dipengaruhi oleh berbagai faktor ekonomi menimbulkan kebutuhan akan prediksi harga yang akurat guna membantu investor dalam mengambil keputusan investasi yang lebih tepat. Berdasarkan kondisi tersebut, muncul permasalahan mengenai bagaimana membangun model prediksi harga emas berbasis *Long Short-Term Memory* (LSTM) yang mampu menghasilkan estimasi harga

dengan tingkat akurasi yang tinggi. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan yang meliputi tahapan pengumpulan data, preprocessing data, implementasi model LSTM, serta pengujian dan evaluasi performa model. Melalui tahapan-tahapan tersebut, dihasilkan sistem prediksi harga emas berbasis LSTM yang diharapkan mampu membantu investor dalam memperkirakan tren harga, mengurangi risiko investasi, serta meningkatkan potensi keuntungan berdasarkan analisis data historis. Dengan demikian, kerangka pemikiran ini menjelaskan alur berpikir secara sistematis, mulai dari identifikasi masalah, dasar teoritis yang digunakan, hingga solusi yang ditawarkan dalam penelitian.

Berdasarkan kerangka pemikiran dan landasan teori yang telah dijelaskan, langkah selanjutnya adalah merancang metodologi penelitian yang sistematis untuk membangun dan menguji model prediksi harga emas berbasis LSTM, sebagaimana akan dijabarkan dalam bab selanjutnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai prediksi harga emas menggunakan model *Long Short Term Memory* (LSTM) dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Model LSTM terbukti efektif untuk memprediksi harga emas berdasarkan harga historis, menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik dalam memprediksi harga emas, dengan nilai evaluasi MAE sebesar 26.12, MSE sebesar 1269.15, RMSE sebesar 35.63, dan nilai R^2 sebesar 0.9858. Hasil ini menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan 98.58% variasi data harga emas aktual menjadikannya alat prediksi yang sangat andal.
2. Arsitektur model LSTM yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 1 layer LSTM dengan 64 unit neuron dan 1 layer dense output, yang dilatih selama 50 epoch dengan batch size 32. Konfigurasi ini mampu memberikan hasil prediksi yang stabil dan tidak mengalami overfitting sebagaimana ditunjukkan oleh grafik training dan validation loss yang seimbang
3. Hasil visualisasi prediksi menunjukkan bahwa model mampu mengikuti tren dan pola harga emas dengan baik. Prediksi 30 hari ke depan juga menunjukkan kecenderungan peningkatan harga yang stabil, sehingga model ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam mendukung pengambilan keputusan investasi oleh para investor.
4. Implementasi model dalam bentuk sistem berbasis website memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengakses hasil prediksi secara realtime. Integrasi model LSTM ke dalam platform web menggunakan tensorflow.js menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan secara efisien dan responsive.

1.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi model prediksi harga emas menggunakan *Long Short Term Memory* (LSTM), beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Validasi model dengan data realtime atau live data streaming perlu dipertimbangkan dalam pengembangan sistem lanjutan agar sistem lebih adaptif terhadap perubahan pasar yang terjadi secara langsung
2. Pengembangan fitur rekomendasi investasi, selain memberikan prediksi harga, pengembangan fitur tambahan berupa rekomendasi aksi (seperti buy, hold, atau sell) berdasarkan hasil prediksi dan analisis risiko akan sangat berguna bagi investor dalam pengambilan keputusan yang strategis.
3. Eksplorasi arsitektur model yang lebih kompleks, penggunaan arsitektur LSTM yang lebih kompleks seperti Bi-LSTM, Stacked LSTM, atau kombinasi dengan model GRU dapat dieksplorasi guna meningkatkan kemampuan model dalam menangkap pola jangka panjang dan fluktuasi jangka pendek.
4. Penerapan *hyperparameter tuning*, disarankan untuk menerapkan teknik optimasi hyperparameter secara sistematis, seperti menggunakan Grid search atau Bayesian optimization, agar diperoleh konfigurasi model yang optimal dan performa prediksi yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] nudiadina, “EMAS SEBAGAI INSTRUMEN INVESTASI JANGKA PANJANG Dina Nudia Ahsanah,” *J. Kaji. Ekon. Huk. Syariah*, vol. 8, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.
- [2] H. Ben Ameer, F. Jamaani, and M. N. Abu Alfoul, “Examining the safe-haven and hedge capabilities of gold and cryptocurrencies: A GARCH and regression quantiles approach in geopolitical and market extremes,” *Heliyon*, vol. 10, no. 22, p. e40400, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e40400.
- [3] G. Taneva-Angelova, S. Raychev, and G. Ilieva, “A Framework for Gold Price Prediction Combining Classical and Intelligent Methods with Financial, Economic, and Sentiment Data Fusion,” *Int. J. Financ. Stud.*, vol. 13, no. 2, pp. 1–25, 2025, doi: 10.3390/ijfs13020102.
- [4] T. Ramadhan, H. E. Wahanani, and F. P. Aditiawan, “Gold Price Prediction Using Hybrid Deep Learning by Integrating LSTM-ANN Network with GARCH Model,” vol. 5, no. 3, pp. 315–329, 2025.
- [5] W. Gong, “Research on gold price forecasting based on lstm and linear regression,” *SHS Web Conf.*, vol. 181, p. 02005, 2024, doi: 10.1051/shsconf/202418102005.
- [6] A. Fluktuasi, K. Rupiah, and H. Emas, “Analisis Fluktuasi Kurs Rupiah, Inflasi, DJIM, Harga Emas terhadap ISSI,” vol. 9, pp. 75–90, 2025.
- [7] T. B. Sianturi, I. Cholissodin, and N. Yulistira, “Penerapan Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) berbasis Multi Fungsi Aktivasi Terbobot dalam Prediksi Harga Ethereum,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 3, pp. 1101–1107, 2023.
- [8] M. A. Irwansyah, A. Triana, and E. D. Simanullang, “Prediksi Harga dan Volatilitas Emas Dunia Harian : Perbandingan Model Garch dan Long Short-Term Memory,” *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 466–475, 2023.
- [9] “World Gold Council. (2023). Gold Demand Trends Full Year 2023.”

- [10] T. G. Lasijan, R. Santoso, and A. R. Hakim, “Prediksi Harga Emas Dunia Menggunakan Metode Long-Short Term Memory,” *J. Gaussian*, vol. 12, no. 2, pp. 287–295, 2023, doi: 10.14710/j.gauss.12.2.287-295.
- [11] S. M. Al-Selwi *et al.*, “RNN-LSTM: From applications to modeling techniques and beyond—Systematic review,” *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 36, no. 5, p. 102068, 2024, doi: 10.1016/j.jksuci.2024.102068.
- [12] M. Lstm, “SENASTIKA Universitas Malikussaleh,” pp. 1–10.
- [13] “Investing.com. (2023). Gold Historical Data.”
- [14] Jamaludin and Toto Haryanto, “Pemanfaatan Model Long Short Term Memory (LSTM) Untuk Prediksi Harga Emas Sebagai Instrumen Investasi Dalam Mempersiapkan Ancaman Resesi Global 2023,” *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 12, no. 2, pp. 614–621, 2023, doi: 10.33022/ijcs.v12i2.3176.
- [15] W. Yuwono, C. Calvin, J. Budiman, and D. K. Marheni, “Pengaruh Faktor Ekonomi Makro Terhadap Harga Emas Di Indonesia,” *J. Lentera Bisnis*, vol. 14, no. 2, pp. 1592–1606, 2025, doi: 10.34127/jrlab.v14i2.1514.
- [16] S. Sathyanarayana and T. Mohanasundaram, *The Surge in Gold Price Volatility: Macroeconomic Drivers, Geopolitical Risk, and Market Dynamics*, vol. 21, no. 1. 2025. doi: 10.21013/jmss.v21.n1.p2.
- [17] F. N. S. Pradana and F. S. Papilaya, “Analisa Prediksi Harga Emas Dengan Kemungkinan Terjadinya Resesi Menggunakan Metode SVR,” *SINTECH (Science Inf. Technol. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 37–46, 2023, doi: 10.31598/sintechjournal.v6i1.1329.
- [18] M. Rezky, “ANALISIS INVESTASI BITCOIN, EMAS, INDEKS SAHAM SYARIAH INDONESIA, DAN KURS RUPIAH TERHADAP DOLLAR Skripsi Diajukan kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Guna Memenuhi Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Ekonomi Disusun Oleh,” no. 11150860000047, 2022.
- [19] J. J. Pangaribuan, F. Fanny, O. P. Barus, and R. Romindo, “Prediksi Penjualan

- Bisnis Rumah Properti Dengan Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA),” *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 13, no. 2, pp. 154–161, 2023, doi: 10.21456/vol13iss2pp154-161.
- [20] M. Owen, V. Vincent, R. Br Ambarita, and E. Indra, “Implementasi Metode Long Short Term Memory Untuk Memprediksi Pergerakan Nilai Harga Emas,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 96, 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i1.507.
- [21] W. F. Hidayat, K. Handayani, Y. Malau, R. A. Purnama, and A. Setiadi, “Prediksi Harga Komoditi Emas Menggunakan Metode Long Short-Term Memory Dengan Penambahan Optimalisasi,” vol. 6, no. 2, 2024.
- [22] Y. R. M. Ferdinandus, K. Kusriani, and T. Hidayat, “Gold Price Prediction Using the ARIMA and LSTM Models,” *Sinkron*, vol. 8, no. 3, pp. 1255–1264, 2023, doi: 10.33395/sinkron.v8i3.12461.
- [23] A. Suwandi, “Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Single Moving Average,” *JiTEKH*, vol. 8, no. 1, pp. 32–36, 2020, doi: 10.35447/jitekh.v8i1.194.
- [24] M. YURTSEVER, “Gold Price Forecasting Using LSTM, Bi-LSTM and GRU,” *Eur. J. Sci. Technol.*, vol. 31, no. 31, pp. 341–347, 2021, doi: 10.31590/ejosat.959405.
- [25] A. B. Nagata, M. S. Hidajat, D. A. Wibowo, W. Widyatmoko, and N. B. M. Yaacob, “Predicting Gold Price Movement Using Long Short-Term Memory Model,” *J. Appl. Intell. Syst.*, vol. 9, no. 1, pp. 19–28, 2025, doi: 10.62411/jais.v9i1.10305.
- [26] “Investopedia. (2023). Troy Ounce: Definition, History, and Conversion.”.
- [27] “World Gold Council. (2022). Gold Market Basics”.
- [28] U. Kalsum, R. Hidayat, and S. Oktaviani, “The Effect of Inflation, US Dollar Exchange Rates, Interest Rates, and World Oil Prices on Gold Price Fluctuations in Indonesia 2014 – 2019,” *J. Bus. Manag. Rev.*, vol. 1, no. 3, pp. 155–171, 2020, doi: 10.47153/jbmr13.342020.

- [29] M. P. Edhie and I. P. Fresti, “Economics Development Analysis Journal Gold, Uncertainty, Macroeconomy, Inflation Hedging and Safe Haven in Indonesia,” *Econ. Dev. Anal. J.*, vol. 10, no. 2, pp. 153–161, 2021.
- [30] Raheem, I. Vo, and Xuan, “Munich Personal RePEc Archive Assessing the safe haven property of the gold market during COVID-19 pandemic,” no. 105353, 2021.
- [31] S. Amryliana, S. Bahri, and M. R. Alfian, “Optimization of Long Short Term Memory Model for Gold Price Prediction Using Adaptive Moment Estimation,” *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, vol. 21, no. 3, pp. 669–683, 2025, doi: 10.20956/j.v21i3.42872.

