



Pemanfaatan Model *Long Short Term Memory* (LSTM) Untuk Prediksi Harga Emas Sebagai Instrumen Investasi Dalam Mempersiapkan Ancaman Resesi Global 2023

Jamaludin¹, Toto Haryanto¹

jamaljamaludin@apps.ipb.ac.id, totoharyanto@apps.ipb.ac.id

Institut Pertanian Bogor

Informasi Artikel

Diterima : 21 Mar 2023

Direview : 4 Apr 2023

Disetujui : 27 Apr 2023

Kata Kunci

LSTM, Prediksi Emas,
Resesi Global

Abstrak

Dampak dari Pandemi Covid 19 masih dirasakan oleh semua orang sampai saat ini. Akibat pandemi yang terjadi berimbas pada perputaran ekonomi dunia, belum juga diperparah oleh konflik perang antara negara Rusia dan Ukraina. Hal ini secara tidak langsung menyebabkan harga komoditas menjadi naik dan mengakibatkan terjadinya inflasi. Ketika kondisi ekonomi Global tidak menentu, International Monetary Fund (IMF) melaporkan terjadinya pelambatan ekonomi dan hal ini dibenarkan juga Menteri Keuangan Republik Indonesia. Salah satu persiapan ketika terjadi inflasi adalah dengan berinvestasi. Banyak investasi yang ditawarkan saat ini, namun saat inflasi terjadi, berinvestasi emas merupakan pilihan yang tepat karena memiliki sifat sebagai pelindung nilai. Namun banyak investor yang masih ragu untuk berinvestasi emas dikarenakan harganya yang fluktuatif dan tidak bisa ditebak. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memprediksi harga emas menggunakan model *Long Short Term Memory* (LSTM) agar investor menjadi yakin dalam berinvestasi emas untuk mempersiapkan ketika terjadinya resesi Global 2023. Hasil penelitian didapatkan dengan 10 epochs menghasilkan RMSE 20 dan harga emas untuk 60 hari kedepan diprediksi akan naik.

Keywords

Gold Prediction, Global
Recession, LSTM

Abstrak

The impact of the Covid 19 Pandemic is still being felt by everyone today. As a result of the pandemic that has had an impact on the rotation of the world economy, it has not been exacerbated by the war conflict between Russia and Ukraine. This indirectly caused commodity prices to rise and resulted in inflation. When global economic conditions were uncertain, the International Monetary Fund (IMF) reported an economic slowdown and this was also confirmed by the Minister of Finance of the Republic of Indonesia. One of the preparations when inflation occurs is to invest. Many investments are offered at this time, but when inflation occurs, investing in gold is the right choice because it has the nature of a hedge. However, many investors are still hesitant to invest in gold because the price is fluctuating and unpredictable. Therefore, this research was conducted to predict the price of gold using the Long Short Term Memory (LSTM) model so that investors can be confident in investing in gold to prepare for the 2023 Global recession. The research results obtained with 10 epochs produce RMSE 20 and the price of gold for the next 60 days is predicted to rise.

A. Pendahuluan

Dampak dari Pandemi Covid 19 bukan hanya berimpas pada kesehatan, namun juga pada sektor ekonomi. Efek dari Pandemi Covid 19 mengakibatkan terjadinya pelambatan ekonomi sehingga roda ekonomi berputar melambat bahkan berhenti. Hal ini mengakibatkan banyak pengusaha mengalami kebangkrutan. Perang antara Rusia dan Ukraina juga memperparah keadaan ini, dari kedua negara ini yang notabene nya merupakan produsen komoditas penting didunia mengakibatkan harga-harga meningkat tajam. Salah satu cara untuk menghadapi terjadinya inflasi dan ancaman resesi global pada tahun 2023 adalah dengan melakukan investasi [1].

Banyak orang yang tertarik untuk berinvestasi emas karena mudah untuk dilakukan. Investasi emas juga memiliki risiko yang rendah (*low risk*), dalam jangka waktu tertentu selalu mengalami kenaikan, dan pelindung nilai akibat inflasi yang menyebabkan harga barang-barang naik dan tidak stabil [2]. Kelebihan lain dari emas adalah nilainya yang tidak akan mengalami penurunan [3].

Selain kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh emas, banyak investor yang takut berinvestasi pada emas karena sifatnya yang fluktuatif. Banyak faktor yang mempengaruhi terhadap naik turunnya harga emas [4]. Faktor ekonomi seperti penawaran, permintaan, produksi emas, ketidakpastian politik dapat menjadi faktor yang menentukan kenaikan harga emas [5].

Metode konvensional yang dilakukan oleh investor adalah dengan mengumpulkan berbagai informasi yang dibutuhkan sebagai bahan pertimbangan untuk berinvestasi emas. Maka perlu adanya model prediksi harga emas sehingga bermanfaat bagi investor untuk melihat bagaimana harga emas dimasa yang akan datang dan mendapatkan keuntungan yang diinginkan apalagi dengan ancaman resesi global yang diprediksikan akan terjadi pada tahun 2023 [6].

Banyak metode yang dapat dilakukan untuk memprediksi suatu harga. Salah satunya adalah dengan Machine Learning model *Recurrent Neural Network* (RNN) yang memiliki tingkat keakuratan tinggi untuk melakukan prediksi data dalam bentuk *time series*. Namun model RNN ini terdapat kelemahan pada ekstraksi data, maka dibangun model algoritma *Long Short Term Memory* (LSTM) untuk mengatasi kelemahan tersebut [7].

Beberapa penelitian terkait telah dilakukan, pertama yaitu Implementasi Metode Long Short Term Memory mengatakan bahwa banyak faktor yang mempengaruhi prediksi harga emas dari waktu ke waktu seperti pada harga pembukaan, penutupan, dan pengembalian harian. Namun pada penelitian ini tidak tulis hasil akurasi dari model yang digunakan [3]. Penelitian kedua telah meneliti tentang Prediksi Harga Emas Berdasarkan Data gold.org Menggunakan Metode *Long Short Term Memory* diperoleh akurasi 87,84%, RMSE 9139, MAPE 0,69% dari 16 neuron hidden, 0,01 learning rate, dan 100 epochs [4].

Penelitian ketiga dilakukan untuk melakukan Perbandingan Prediksi Harga Saham Dengan Menggunakan LSTM GRU Dengan Transformer, hasil akurasi didapatkan sebesar 0,394 dan GRU 0,216 dari data 1989 baris dan 27 atribut sebelum model tranformer. Namun setelah dilakukan beberapa iterasi didapatkan akurasi yang meningkat signifikan dan performance akurasi lebih baik setelah menggunakan transformers [8].

Perbandingan prediksi Harga Saham Yang Bersifat Siklikal Di Indonesia Menggunakan Metode LSTM dan SVM juga telah dilakukan. Dari hasil penelitian ditemukan satu metode terbaik untuk memprediksi secara multivariate yaitu LSTM dengan RMSE untuk training 63,67 dan testing 74,82. Metode lain secara univariate yaitu SVM dengan RMSE 58,04 untuk training dan 75,29 untuk testing [9].

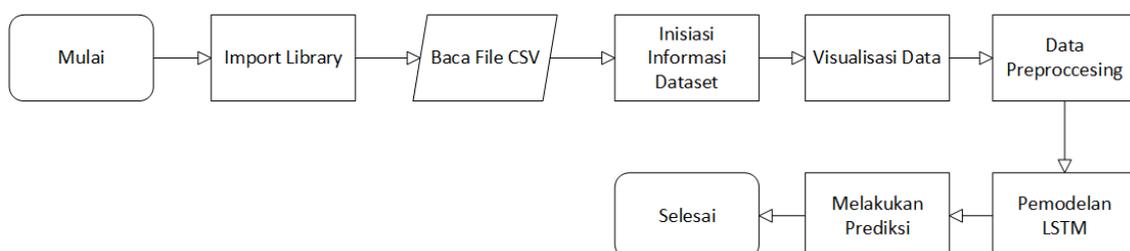
Penelitian untuk prediksi harga emas juga bisa dilakukan dengan model ARIMA, seperti penelitian yang berjudul Pemanfaatan ARIMA Untuk Prediksi Harga Emas Dalam Sistem Rekomendasi Trading Gold Option, hasil penelitian didapatkan bahwa model ARIMA dengan mengabaikan variabel independen peramalan dalam rekomendasi trading gold menghasilkan validasi high MAD 16,93 MSE 453 MAPE 1,13%. Validasi low MAD 12,23 MSE 237,54 MAPE 0,83%. Hasil rekomendasi dari model yang telah dibangun dengan 10 percobaan merekomendasikan untuk buy dengan target keuntungan 7% perminggu [10].

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini akan menggunakan algoritma LSTM untuk memprediksi harga emas baik untuk prediksi harga yang sudah tersedia berdasarkan data training yang akan menghasilkan data validasi dan data testing maupun untuk memprediksi harga emas pada beberapa waktu kedepan berdasarkan data yang sudah ada di masa lampau. Hasil penelitian ini berupa grafik yang menunjukkan prediksi harga dari model LSTM yang telah dibangun. Pada penelitian ini akan memprediksi harga emas 60 hari kedepan dengan model LSTM.

Ruang lingkup pembahasan pada penelitian ini adalah implemmentasi dan pemanfaatan model *Long Short Term Memory* (LSTM) untuk memprediksi harga emas. Adapun batasan penelitian ini adalah dataset yang digunakan berasal dari *website* nasdaq.com. Data terdiri dari 1259 baris dan 6 kolom yaitu *date*, *close*, *volume*, *open*, *high*, *low*. Data diambil berdasarkan *market* harian lima tahun terakhir dari tanggal 16 November 2017 sampai 15 November 2022 dengan pembukaan market hari kerja Senin – Jumat kecuali hari libur. Mata uang yang digunakan adalah USD dengan satuan berat Troy Ounce. Untuk memprediksi harga emas kedepan hanya menggunakan data harga dari *close*.

B. Metode Penelitian

Metode dilakukan dengan tujuan untuk menguraikan cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Pada penelitian ini terdapat tujuh tahapan yang dilakukan untuk memprediksi harga emas dengan pemodelan LSTM. Diagram alir penelitian disajikan pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

Adapun penjelasan dari tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

A. Import Library

Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan import library yang dibutuhkan untuk pemodelan yang akan dilakukan termasuk library LSTM yang digunakan untuk model prediksi harga emas.

B. Baca File CSV

Selanjutnya adalah membaca file CSV yang telah di *download* dari website nasdaq.com.

C. Baca Informasi Dataset

Membaca informasi dataset dilakukan untuk mengetahui informasi dasar dari dataset, melakukan analisa deskriptif statistik, merubah nama kolom, mengurutkan tanggal menjadi ascending, merubah format tanggal, mengetahui informasi lain dari dataset hingga korelasi antar variabel dari dataset.

D. Visualisasi Data

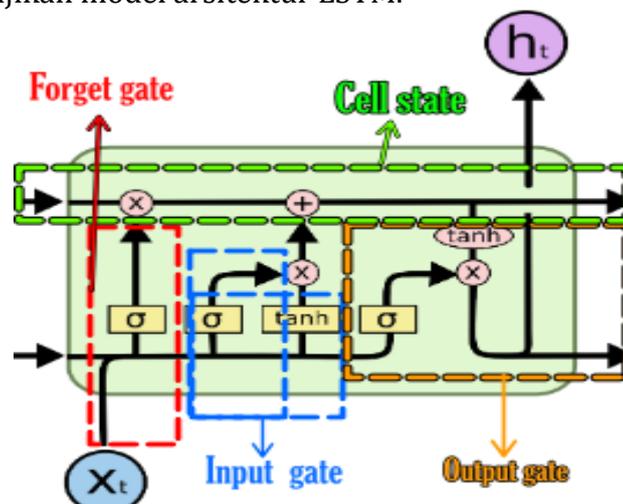
Pada tahap ini dilakukan visualisasi data dengan heatmap, pairplot, displot, lineplot, jointplot, plotting harga open close dan histogram dengan plotly express agar mendapatkan insight dari dataset yang digunakan.

E. Data Preprocessing

Data preprocessing dilakukan dengan cara membuat dataframe untuk menyeleksi hanya kolom close yang akan digunakan, mengonversi dataframe menjadi array, membagi data menjadi data training sebanyak 80% dan 20% untuk data testing, melakukan normalisasi dengan mengecek ADF Value yang selanjutnya melakukan differencing, melakukan normalisasi dengan metode *Min-Max Scaler* dan terakhir melakukan *reshape* data.

F. Pemodelan LSTM

Pada tahap ini dilakukan pembangunan model latih pada model LSTM, membuat testing dataset, konversi testing data ke array dan reshape data. Gambar 2 menyajikan model arsitektur LSTM.



Gambar 2. Model Arsitektur LSTM [11]

G. Melakukan Prediksi dan Evaluasi

Prediksi dilakukan dengan membuat plotting dari hasil model LSTM yang telah dibangun. Proses evaluasi dilakukan dengan *Root Mean Square Error* (RMSE).

C. Hasil dan Pembahasan

Dataset yang digunakan pada penelitian ini diambil dari website nasdaq.com. Data yang didapatkan dan akan digunakan pada penelitian ini yaitu data harga emas dengan durasi lima tahun kebelakang dari tanggal 16 November 2017 sampai 15 November 2022. Jumlah data yang digunakan pada penelitian ini yaitu 1259 baris.

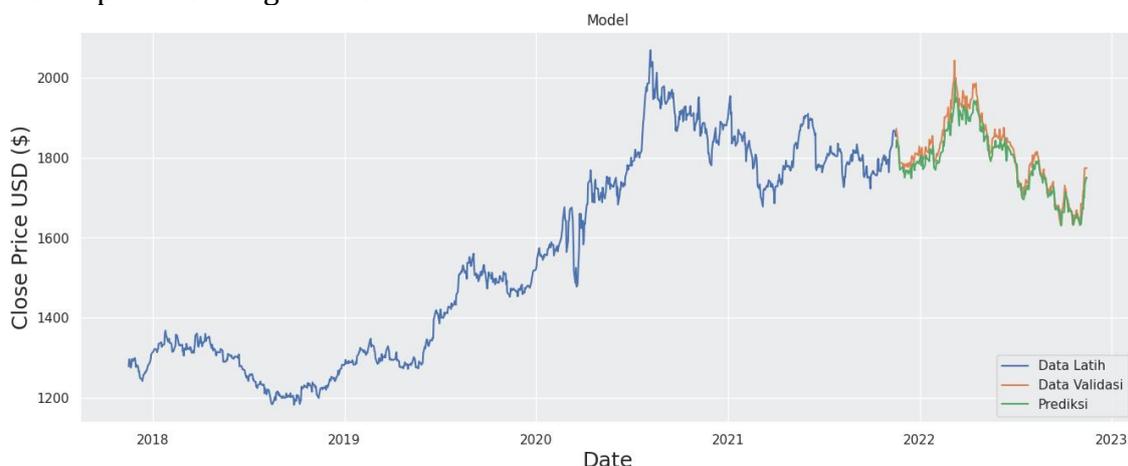
Sebelum dilakukan training untuk prediksi, data dilakukan tahap preprocessing terlebih dahulu. Karena data yang tersedia adalah data harga terbaru pada baris awal, maka dilakukan ascending agar data harga emas tersusun dari harga terlama sampai terbaru. Setelah itu mengecek nilai P-Value dan dilakukan differencing. Tahap *preprocessing* dilanjutkan dengan melakukan perhitungan dengan metode Min-Max Scaler untuk data harga close. Proses training dilakukan setelah semua tahap data preprocessing selesai dilakukan. Tabel 1 di bawah ini merupakan gambaran arsitektur LSTM yang digunakan.

Tabel 1. Arsitektur LSTM

Layer	Output Shape	Parameter
lstm (LSTM)	None, 60, 128	66560
lstm_1 (LSTM)	None, 64	49408
dense (Dense)	None, 25	1625
dense_1 (Dense)	None, 1	36
Total parameter: 117,619		

Tahap selanjutnya adalah melakukan training data yang telah diproses sebelumnya. Training data close dilakukan dengan epoch sebanyak 10 dan menghasilkan lose terakhir sebesar 0,0011. Nilai lose didapatkan menggunakan metode *Root Mean Square Error* (RMSE). Semakin kecil nilai RMSE maka semakin bagus model yang dibuat.

Model prediksi yang telah terbentuk dari proses training, maka selanjutnya dilakukan testing terhadap data. Proses testing terdiri 20% dari keseluruhan data berisi 250 baris dengan tanggal mulai 17 November 2021 sampai tanggal 15 November 2022. Proses testing data dilakukan untuk mengukur sejauh mana model prediksi yang telah dibangun. Gambar 2 menunjukkan hasil testing pada model prediksi harga emas:



Gambar 3. Hasil Prediksi LSTM

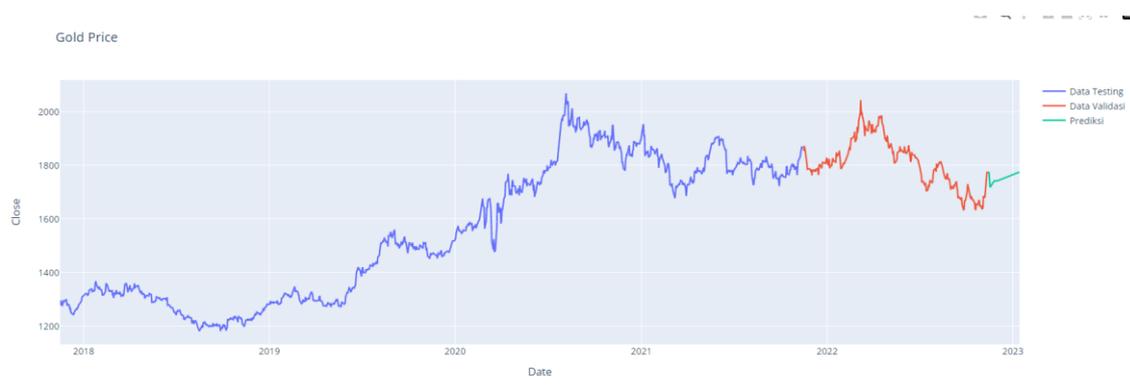
Pada gambar hasil prediksi di atas menunjukkan bahwa plot antara validasi dan prediksi saling beriringan dan tidak berjauhan. Warna garis biru menunjukkan data latih, garis orange adalah data validasi sedangkan garis hijau menunjukkan prediksi yang telah dilakukan oleh model LSTM. Pada garis validasi dan prediksi saling berdekatan, artinya harga yang diprediksi sangat kuat sama dengan harga emas aslinya sehingga pada model yang dibangun memiliki akurasi yang tinggi dengan nilai RMSE sebesar 20. Tabel 2 menunjukkan beberapa contoh data perbandingan harga asli dan harga yang diprediksi oleh model LSTM.

Tabel 2. Perbandingan Model Prediksi

Tanggal	Harga Asli (USD)	Prediksi (USD)
17-11-2021	1872,8	1848,7
18-11-2021	1864,0	1869,9
11-11-2022	1774,2	1748,9
14-11-2022	1774,2	1771,2
15-11-2022	1774,7	1769,4

Berdasarkan tabel 2, dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi model LSTM yang dibuat banyak yang mendekati data harga asli emas meski ada beberapa yang masih jauh selisihnya namun model ini layak dipertimbangan investor dalam menentukan keputusannya untuk berinvestasi emas.

Untuk membuktikan bahwa model yang dihasilkan baik, kami menerapkan model tersebut untuk memprediksi harga emas dalam waktu beberapa hari kedepan. 60 hari dipilih oleh peneliti pada model ini dengan tujuan untuk mengetahui harga emas pada tahun 2023 dalam rangka persiapan untuk berinvestasi emas yang dapat menjaga nilai dari ancaman resesi global. Hasil prediksi harga emas berdasarkan model disajikan pada gambar 3.



Gambar 4. Hasil Prediksi Harga Emas 60 Hari Kedepan

Berdasarkan hasil peramalan di atas menunjukkan harga emas 60 hari kedepan dari tanggal 15 November 2022 sampai 14 Januari 2023. Garis biru menunjukkan data testing, data validasi ditunjukkan oleh garis merah, sedangkan prediksi harga emas ditunjukkan oleh garis berwarna hijau.

Dengan model LSTM yang telah dibuat untuk memprediksi harga dimasa depan dapat disimpulkan bahwa harga emas akan mengalami kenaikan pada tahun 2023, hal ini diperoleh pada gambar grafik di atas pada line berwarna hijau

menunjukkan harga emas akan mengalami kenaikan yang signifikan. Hal ini tentunya dengan dukungan faktor perlambatan ekonomi sehingga menjadi suatu hal yang seharusnya jika banyak orang yang ingin mengamankan asetnya dengan berinvestasi pada sesuatu yang aman yaitu emas karena sifatnya yang melindungi nilai, aman dari ancaman resesi dan harganya akan mengalami kenaikan dari waktu ke waktu. Tabel 3 di bawah ini menunjukkan prediksi harga emas beberapa waktu ke depan:

Tabel 3. Prediksi Harga Emas

Tanggal	Prediksi Harga (USD)
15-11-2022	1774,7
16-11-2022	1752,5
12-01-2023	1797,6
13-01-2023	1798,5
14-01-2023	1799,5

Pada tabel 3 di atas dapat disimpulkan bahwa harga emas pada tahun 2023 akan mengalami kenaikan meski pada kenyataannya nanti akan terjadi harga turun naik, namun dengan sangat kuat bahwa pada beberapa waktu ke depan harga emas akan mengalami kenaikan berdasarkan model LSTM yang telah dibangun.

D. Simpulan

Berdasarkan prediksi harga emas menggunakan model LSTM yang telah dibangun dan dilakukan maka didapatkan hasil prediksi yang akurat. Hal ini terbukti dari nilai RMSE yang didapatkan sebesar 20 sehingga model ini dapat dikatakan robus dan dapat dijadikan penunjang keputusan bagi investor dalam berinvestasi emas. Model yang telah dibuat juga lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Saran untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk melakukan perubahan terhadap arsitektur LSTM dan menambah epochs sehingga nilai RMSE didapatkan akan semakin kecil agar hasil prediksi semakin akurat. Model prediksi emas juga harapan selanjutnya dapat dibandingkan dengan model time series lain seperti ARIMA, SARIMA atau Prophet sehingga dapat diketahui model mana yang lebih baik agar investor lebih yakin dan tertarik untuk berinvestasi emas.

E. Referensi

- [1] DJKN Kemenkeu, & Agus Rodani. (2022, November 15). *Kiat Mengatasi Laju Inflasi dan Ancaman Resesi Tahun 2023*. <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kanwil-kalbar/baca-artikel/15622/kiat-mengatasi-laju-inflasi-dan-ancaman-resesi-tahun-2023.html>
- [2] Singh NP, Joshi N. 2019. Investigating Gold Investment as an Inflationary Hedge. *Bus Perspect Res*. 7(1):30-41. doi:10.1177/2278533718800178.
- [3] Owen, M., Vincent, V., Br Ambarita, R., & Indra, E. (2022). IMPLEMENTASI METODE LONG SHORT-TERM MEMORY UNTUK MEMPREDIKSI PERGERAKAN NILAI HARGA EMAS. *Jurnal Teknik Informasi Dan Komputer (Tekinkom)*, 5(1), 96. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v5i1.507>

-
- [4] Riandaru Prasetyo, V., Axel, S., Timothy Soebroto, J., Sugiarto, D., Ardi Winatan, S., Daniel Njudang, S., Raya Kalirungkut, J., Rungkut, K., & Timur, J. (2022). *Prediksi Harga Emas Berdasarkan Data gold.org menggunakan Metode Long Short-Term Memory Gold Price Prediction Based on Gold.org Data using the Long Short-Term Memory Method*. <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- [5] Yang X. 2019. The Prediction of Gold Price Using ARIMA Model. 196 *Ssphe* 2018:273–276. doi:10.2991/ssphe-18.2019.66.
- [6] Shara Lubis, Y., Marwan Elhanafi, A., & Dafitri, H. (2021). Implementasi Root Mean Square Error Untuk Melakukan Prediksi Harga Emas Dengan Menggunakan Algoritma Multilayer Perceptron.
- [7] Aji Riyantoko, P., Maulana Fahrudin, T., Maulida Hindrayani, K., & Maya Safitri, E. (2020). ANALISIS PREDIKSI HARGA SAHAM SEKTOR PERBANKAN MENGGUNAKAN ALGORITMA LONG-SHORT TERMS MEMORY (LSTM). *Seminar Nasional Informatika*.
- [8] Ghudafa Taufik Akbar, M., Panggabean, S., & Noor, M. (2022). Perbandingan Prediksi Harga Saham Dengan Menggunakan LSTM GRU Dengan Transformer. *Smart Comp*, 11(1).
- [9] Harsono, G. A., Setiawan, A., & Juwiantho, H. (2022). Prediksi Harga Saham Yang Bersifat Siklikal di Indonesia Menggunakan Metode LSTM dan SVM.
- [10] Pranoto, Y. M., Reddy, A., & Harianto, I. (2020). JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Pemanfaatan Arima Untuk Prediksi Harga Emas Dalam Sistem Rekomendasi Trading Gold Option. 4, 863–871. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2246>
- [11] Sen S, Sugiarto D, Rochman A. 2020. Prediksi Harga Beras Menggunakan Metode Multilayer Perceptron (MLP) dan Long Short-Term Memory (LSTM). *Ultim J Tek Inform*. 12(1):35–41. doi:10.31937/ti.v12i1.1572.