

## **Prediksi Coin Kripto Dengan Menggunakan Metode LSTM (Long Short-Term Memory)**

**Rizal Sapta Dwi Harjo<sup>1</sup>, Rifqi Anugrah<sup>2</sup>, Johan Darmawan<sup>3</sup>**

Informatika, Universitas Wiraraja, Indonesia

Informatika, Universitas Tanjungpura

Informatika, Universitas Wiraraja, Indonesia

EMAIL: ( [Rizalsapta@wiraraja.ac.id](mailto:Rizalsapta@wiraraja.ac.id) , [rifqianugrah@informatika.untan.ac.id](mailto:rifqianugrah@informatika.untan.ac.id), [johan@wiraraja.ac.id](mailto:johan@wiraraja.ac.id) )

Diterima 14 Mei 2025. Disetujui : 30 Mei 2025. Dipublikasikan : 12 Juni 2025.

**ABSTRACT** - *In this study, research was conducted on how far the accuracy of the AI algorithm can predict prices in cryptocurrencies, especially bitcoin, from the many AI researchers chose LSTM as their AI because in exploring the existing literature LSTM is widely used in prediction methods that have very high accuracy against the data provided in its application can be concluded that LSTM produces a good MSE and RMSE, can predict cryptocurrencies and in the test it can be concluded that LSTM works by predicting from previous 50 data to predict further data. predict data that initially there is no price change or there is still little data and this research can be a reference for traders who play in the crypto currency business.*

**Keywords :** *LSTM, Data, AI, cryptocurrencies*

**ABSTRAK** - Dalam studi ini, dilakukan penelitian mengenai sejauh mana akurasi algoritma AI (Kecerdasan Buatan) dapat memprediksi harga mata uang kripto, khususnya bitcoin. Dari sekian banyak metode AI, peneliti memilih LSTM karena penelusuran literatur yang ada menunjukkan bahwa LSTM banyak digunakan dalam metode prediksi

yang memiliki akurasi sangat tinggi terhadap data yang diberikan. Dalam penerapannya, dapat disimpulkan bahwa LSTM menghasilkan nilai MSE (Mean Squared Error) dan RMSE (Root Mean Squared Error) yang baik, serta dapat memprediksi mata uang kripto. Dalam pengujiannya, dapat disimpulkan bahwa LSTM bekerja dengan cara memprediksi berdasarkan 50 data sebelumnya untuk memprediksi data selanjutnya, termasuk memprediksi data yang pada awalnya tidak ada perubahan harga atau datanya masih sedikit. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi para trader yang berkecimpung dalam bisnis mata uang kripto.

**Kata kunci :** *LSTM, Data, AI, Kripto*

### **I. PENDAHULUAN**

Dalam perkembangannya Di era revolusi 4.0 di kenal istilah E commerce dalam bertransaksi, E commerce sendiri adalah suatu kegiatan jual beli menggunakan perangkat mobile atau komputer dengan berlatarkan internet sebagai penghubung medianya, salah satu transaksi yang sedang di gandrungi banyak masyarakat adalah bit coin atau

uang crypto, Uang Crypto atau bisa di sebut uang digital adalah sebuah IT berbasis blockchain yang di gunakan sebagai mata uang digital tersebut. berbeda dari mata uang fisik, mata uang digital tidak memiliki bentuk secara kasat mata melainkan hanya sebuah block data yang terikat oleh hash sebagai validasinya. [1]

Dalam melakukan transaksi menggunakan uang digital memiliki beberapa keuntungan diantaranya membuat pembayaran lebih mudah dan aman karena terlindungi oleh sistem block chain sebagai alat check transaksinya dan biaya pajak yang murah membuat orang mulai melirik coin crypto sebagai lahan bisnis baru sebagai alat pembayaran dan uang investasi, dalam permainan uang crypto ada istilah trading atau menjual dan membeli dalam sistem uang digital ini.

market sebagai media penyedia jual beli tersebut dan trader sebagai penjual dan pembeli coin tersebut, dalam melakukan trading di butuhkan pengetahuan sebagai trader yang mumpuni agar mengurangi resiko invstasi uang crypto yang salah yang di sebabkan oleh market timing, perubahan biasanya di sebabkan oleh beberapa factor tren yang terjadi di dunia. [2]

tidak semua tarter mendapatkan hasil mulus seperti yang diinginkan ada yang stuck ada juga yang merugi saat melakukan investasi coin crypto tersebut Dalam hal tersebut sangat di perlukanya sebuah alat bantu atau tools yang bertujuan memberikan pandangan untuk setidaknya dapat memprediksi harga bitcoin mendatang agar dapat memudahkan tarter dalam berinvestasi.

## II. TEORI DASAR

### 1. Studi literatur

dalam jurnal penelitian oleh Khan Quoc Nguyen 2021 yang meneliti tentang dampak pasar saham terhadap mata uang kripto yang terdampak oleh COVID 19 pada saat itu, yang mengakibatkan ketidak pastian harga mata uang Bitcoin dan juga pasar saham. kondisi tersebut membuat Trader ( sebutan untuk orang yang bermain saham )

kesulitan dalam memprediksi harga saham ataupun bitcoin di masa mendatang. [3]

Dalam jurnal yang berjudul "Prediksi suhu dalam ruangan multi-zona dengan model sequence-to-sequence berbasis LSTM" (Multi-zone indoor temperature prediction with LSTM - based sequence to sequence model), metode LSTM digunakan sebagai AI untuk memprediksi suhu ruangan di sebuah hotel. Untuk meningkatkan akurasi pada LSTM tersebut, dilakukan *benchmarking* (pengujian tolok ukur) terhadap program aplikasi agar (hasilnya) mendekati akurasi yang diinginkan. Dalam penelitian ini, peneliti (yang menulis teks ini) mengambil metode yang digunakan dalam studi (jurnal) tersebut sebagai referensi untuk meningkatkan akurasi LSTM nantinya. [4]

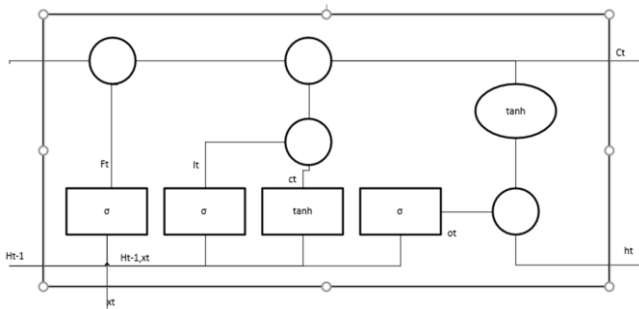
Dalam jurnal berjudul "Algoritma prediksi untuk perpindahan diafragma pengeras suara mikro berbasis PG-LSTM dengan pengurangan MSE 44%" (Prediction algorithm for micro-loudspeaker diaphragm displacement based on PG-LSTM with 44% MSE reduction), ditemukan bahwa penggunaan panduan fisik PG-LSTM tersegmentasi (*segmented PG-LSTM physical guide*) dapat mengurangi tingkat kesalahan (*error rate*), yang ditunjukkan oleh penurunan MSE (*Mean Squared Error*). Nilai Max AE (*Maximum Absolute Error*) juga cenderung lebih kecil dibandingkan menggunakan metode konvensional lainnya. Namun, terdapat beberapa kekurangan dalam studi tersebut, yaitu (kinerja metode ini menurun) ketika berfokus pada data yang tidak diproses (mentah) atau data acak, yang mana hal ini akan mengurangi kinerja LSTM. [6]

Dalam jurnal berjudul "Prediksi Harga Tertinggi dan Terendah Kontrak Berjangka Kedelai dengan Jaringan Saraf LSTM" (High and Low Prices Prediction of Soybean Futures with LSTM Neural Network), yang bertujuan untuk memprediksi angka harga kedelai menggunakan strategi harga rendah dan tinggi (*low and high price*) dengan LSTM dan membandingkan LSTM dengan BP (*Backpropagation*), studi ini menemukan hasil bahwa dalam penelitian ini digunakan 2 algoritma, yaitu BP dan LSTM, untuk menguji akurasi algoritma tersebut. Ditemukan bahwa dengan

menggunakan LSTM, akurasi meningkat hingga mendekati 80%, dan ditemukan bahwa model (LSTM) lebih baik ketika data harga tertinggi dan terendah mengalami volatilitas tinggi. Pendekatan dari jurnal ini kemudian akan diterapkan untuk menentukan angka tolok ukur (*benchmark*) yang akan diproses dalam eksperimen selanjutnya, di mana (data) harga bitcoin akan diambil dari harga terendah dan tertinggi selama periode tertentu. [7]

## 2. LSTM KERAS Model

Jaringan saraf *long short-term memory* (LSTM) adalah salah satu jenis jaringan saraf berulang (*recurrent neural network*) yang spesifik. LSTM diciptakan oleh Hochreiter dan Schmidhuber pada tahun 1997 untuk mengatasi masalah *vanishing gradient* (gradien menghilang) dan *exploding gradient* (gradien meledak). Di dalam LSTM terdapat *gate* (gerbang) yang berfungsi sebagai inti prosesnya dan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. LSTM KERAS Model

Terdapat tiga gate (gerbang) pada Gambar 1 yang masing-masing berfungsi sebagai output gate, input gate, dan forget gate. Prinsip kerja sel LSTM ini dijelaskan menggunakan persamaan-persamaan di bawah ini :

$$a. \quad i_t = \sigma(w_i x_t + u_i h_{t-1} + b_i) \quad (1)$$

$i_t = \text{input gate}$

$w_i = \text{weight time } x_t \text{ (input)}$

$x_t = \text{Time to } t$

$u_i = \text{weight time } t_{-1} \text{ (output)}$

$h_{t-1} = \text{time to } t_{-1}$

$b_i = \text{bias value } i$

$$b. \quad c_t = \tanh(w_c x_t + u_c h_{t-1} + b_c) \quad (2)$$

$$c. \quad f_t = \sigma(w_f x_t + u_f h_{t-1} + b_f) \quad (3)$$

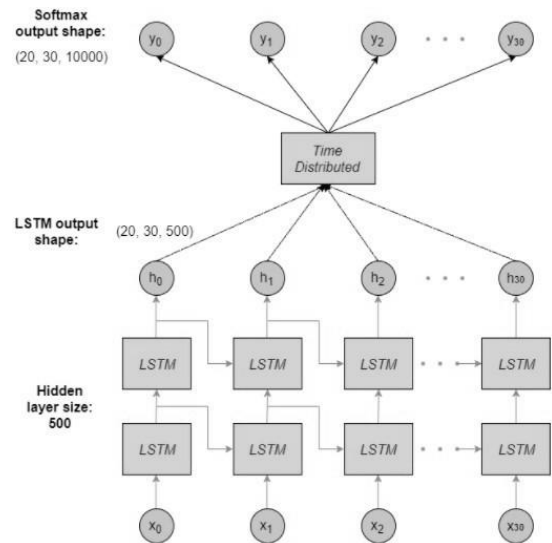
$$d. \quad c_t = i_t \otimes c_t + f_t \otimes c_{t-1} \quad (4)$$

$c_t = \text{value of memory cell}$

$$e. \quad o_t = \sigma(w_o x_t + u_o h_{t-1} + b_o) \quad (5)$$

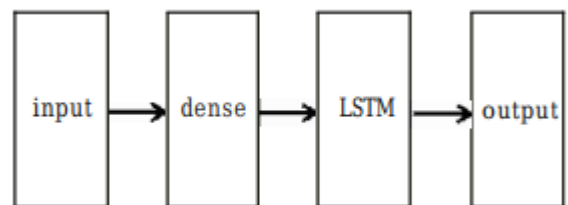
$$f. \quad h_t = o_t \otimes \tanh(c_t) \quad (6)$$

Dalam LSTM, implementasi yang diterapkan pada bahasa Python adalah model KERAS, dengan proses seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur LSTM KERAS Model

Dalam LSTM, terdapat batasan mengenai seberapa banyak LSTM akan mempelajari atau mengulangi data yang akan dimasukkan ke dalam sebuah layer (lapisan), di mana data tersebut akan diproses secara berkelanjutan, tergantung pada epoch (epok/iterasi pembelajaran) yang telah diatur sebelumnya dalam logika LSTM, (seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. LOGIKA LSTM KERAS Model

### 3. Evaluasi Keakuratan Model

#### A. MSE

Untuk mengevaluasi kinerja model, kita perlu menggunakan Mean Square Error (MSE). MSE adalah metrik yang mengukur selisih antara nilai prediksi dan nilai aktual (nilai sebenarnya). Model prediksi kita diharapkan memiliki nilai MSE yang rendah.

$$MSE = (1/n) * \sum(actual - prediction)^2$$

#### B. RMSE

Kemudian, dalam memeriksa akurasi jalannya LSTM nantinya, pemeriksaan terhadap RMSE (Root Mean Squared Error) juga akan dilakukan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui indikator (atau nilai) RMSE yang dapat dicapai dalam beberapa epoch (iterasi pembelajaran). RMSE hampir sama dengan MSE, hanya saja nilai ini digunakan sebagai indikator (untuk mengukur perbedaan) antara nilai prediksi dengan nilai observasi (nilai aktual/sebenarnya).

$$RMSE = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}}{n}$$

$Y_i = real\ value$  |  
 $\hat{Y}_i = observed\ value$

$n = amount\ of\ value.$

### 4. Dataset

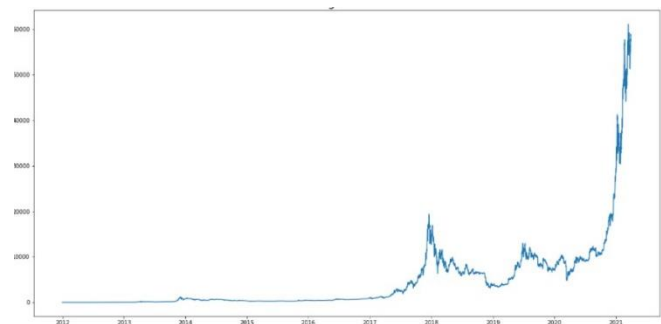
Eksperimen akan di mulai dengan data dari <https://www.bitstamp.net/>. Data ini berisi harga bitcoin dari Desember 2011 hingga 2021, dengan jumlah data sebanyak 4.857.377 baris dari 8 kolom. Kolom-kolom tersebut terdiri dari nilai timestamp, open, high, low, close, volume (BTC), volume

(mata uang), dan weighted price dapat di lihat pada Gambar 4.

index	Bitcoin Dataset							
	Timestamp	Open	High	Low	Close	Volume (BTC)	Volume (Currency)	Weighted Price
4857372	1617148560	58714.31	58714.31	58686.0	58686.0	1.38448731	81259.372187	58692.753338999995
4857373	1617148620	58683.97	58693.43	58683.97	58685.81	7.29484767	428158.14664	58693.22650800001
4857374	1617148680	58693.43	58723.84	58693.43	58723.84	1.70568236	100117.07037	58696.198496000005
4857375	1617148740	58742.18	58770.38	58742.18	58760.59	0.72041549	42332.958632999995	58761.866202
4857376	1617148800	58767.75	58778.18	58755.97	58778.18	2.71283104	159417.751	58764.349363

Gambar 4. Dataset Bitcoin

Pada data mentah di Gambar 4, perlu di lakukanya pengubahan dan normalisasi dalam penerapanya kedalam percobaan nantinya dengan mengubah timestamp menjadi tanggal dan waktu dan juga menghapus harga yang tidak di perlukan.

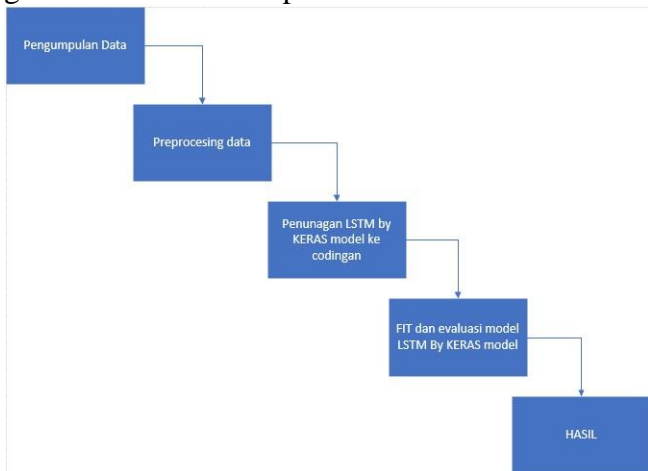


Gambar 5. Flow Chart Bitcoin

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Waterfall dalam tahapan penelitian dengan pendekatan Kuantitatif dalam menganalisis data Bitcoin dan normalisasi datanya. Data yang di gunakan dalam penelitian ini berisi harga bitcoin dari Desember 2011 hingga 2021, dengan jumlah data sebanyak 4.857.377 baris dari 8 kolom. Penelitian ini di awali dengan pengumpulan data pada halaman web <https://www.bitstamp.net/>. Yang real time menyimpan dan memberikan data bitcoin yang di butuhkan oleh peneliti, kemudian di lanjutkan dengan preprosesing data yang di mana di sini di lakukan normalisasi dan pembuangan data yang tidak di perlukan dalam implementasi LSTM nantinya yaitu pengubahan timestamp menjadi tanggal dan price high, low dan juga close menjadi price saja dengan cara di hitung terlebih dahulu, kemudian pembuatan kerangka AI LSTM dalam menjalankan perintah kedalam codingan python

untuk nanti bisa menghasilkan data yang sudah di proses oleh LSTM, kemudian menyesuaikan hasil dan hasil akhir prediksi terhadap data bitcoin yang di hasilkan oleh proses prediksi AI LSTM, seperti pada gambar 6 alur penelitian di bawah ini.



Gambar 6. Alur Penelitian

#### IV. IMPLEMENTASI

setelah di lakukanya pengambilan data Bitcoin peneliti melakukan data Preprocessing sebelum mengimplementasikanya kedalam LSTM model KERAS yang akan di jalankan seperti pada gambar 7 dan 8.

	Timestamp	Open	High	Low	Close	Volume_(BTC)	Volume_(Currency)	Weighted_Price
4857372	1617148560	58714.31	58714.31	58686.00	58686.00	1.384487	81259.372187	58692.753339
4857373	1617148620	58683.97	58693.43	58683.97	58685.81	7.294848	428158.146640	58693.226508
4857374	1617148680	58693.43	58723.84	58693.43	58723.84	1.705682	100117.070370	58696.198496
4857375	1617148740	58742.18	58770.38	58742.18	58760.59	0.720415	42332.958633	58761.866202
4857376	1617148800	58767.75	58778.18	58755.97	58778.18	2.712831	159417.751000	58764.349363

Gambar 7. Data Mentah sebelum di proses

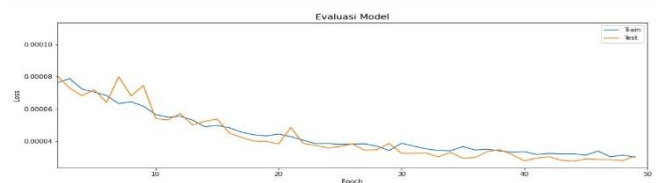
Peneliti pertama-tama menambahkan nilai tertinggi (high) dan terendah (low) pada data mentah, lalu membaginya dengan 2 dengan tujuan untuk mendapatkan nilai harga (rata-rata) bitcoin pada saat itu. Kemudian, dilanjutkan dengan melakukan penskalaan (scaling) pada set data yang telah diproses sebelumnya, yang bertujuan untuk mengubah rentang harga menjadi dari 0 hingga 1.

index	Bitcoin Dataset	
	Timestamp	Price
1	2011-12-31 06:00:00	58714.31
2	2011-12-31 12:00:00	58683.97
3	2012-01-01 00:00:00	58693.43
4	2012-01-01 12:00:00	58742.18
5	2012-01-01 18:00:00	58767.75

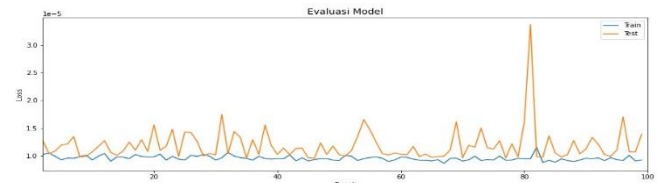
#### 4.1. Implementasi Program

Pertama kita terapkan Model LSTM KERAS ke dalam bahasa pemrograman Python dan menjabarkan beberapa fungsi yang akan digunakan seperti MSE sebagai parameter evaluasi akurasi dan juga sebagai matriks, ADAM optimizer sebagai alat bantu pelatihan data yang semuanya termuat dalam padat atau gates pada model LSTM.

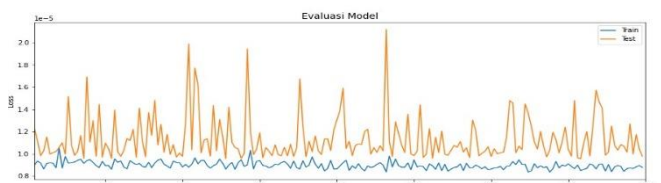
kemudian disini peneliti mencoba melakukan percobaan pada running data dengan jumlah run time 50, 100, 200, 300, 400, 500 untuk mengetahui titik jenuh LSTM dalam mengolah data yang nantinya akan menentukan level MSE dan RMSE pada nilai-nilainya seperti pada gambar .



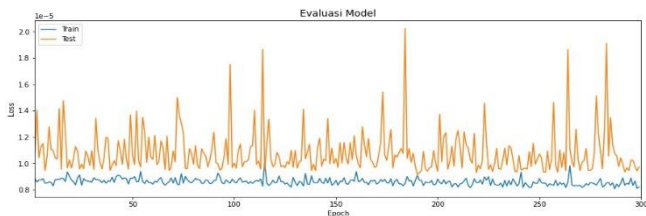
Gambar 9. Training dan test data pada LSTM sebanyak 50 kali



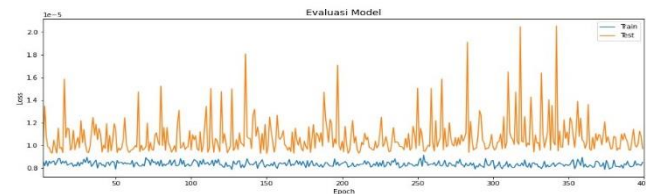
Gambar 10. Training dan test data pada LSTM sebanyak 100 kali



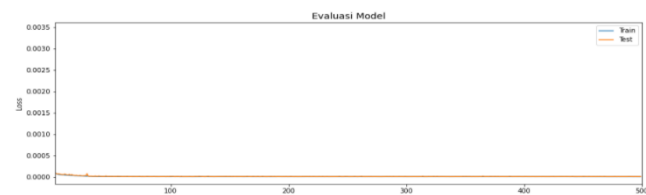
Gambar 11. Training dan test data pada LSTM sebanyak 200 kali



Gambar 12. Training dan test data pada LSTM sebanyak 300 kali



Gambar 13. Training dan test data pada LSTM sebanyak 400 kali



Gambar 14. Training dan test data pada LSTM sebanyak 500 kali

Pada gambar (9 - 14) menunjukkan perbandingan data training dengan data aktual, yang menunjukkan bahwa LSTM akan mulai mengalami saturasi pada run ke 500, namun pada run ke 300 gejala LSTM menunjukkan nilai saturasi.

Epoch	Time	Evaluation	
		MSE	RMSE
50	2 minute	3,157	0,56
100	7 minute	1,089	0,32
200	11 minute	1,088	0,33
300	17 minute	1,068	0,32
400	27 minute	1,072	0,32
500	35 minute	1,093	0,33

Gambar 15. Tabel perbandingan MSE dan RMSE

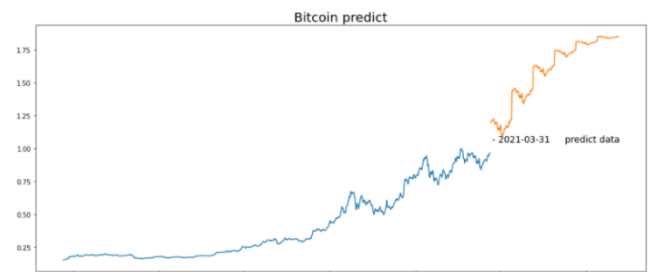
kemudian setelah mendapatkan hasil dari percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa hasil tersebut sangat sesuai dalam melakukan prediksi dengan menggunakan data pada run 300 karena menunjukkan nilai MSE sebesar 1.072 dan RMSE

sebesar 0.32 maka nilai tersebut akan digunakan untuk menentukan langkah selanjutnya,

selanjutnya dapat dilihat dari Tabel 3 bahwa nilai pengujian optimal dengan nilai MSE dan RMSE yang kecil terdapat pada data 300 namun pada efisiensi kecepatan terdapat pada data ke 100 dan untuk mendapatkan prediksi yang diinginkan maka diambil nilai data 300.

## 4.2. Prediksi Harga Bitcoin

Setelah memilih MSE dan RMSE yang tepat dengan nilai tersebut, dilanjutkan dengan mulai melakukan prediksi dari 50 titik data sebelumnya menggunakan LSTM dari data evaluasi yang telah dilakukan sebelumnya yang diperoleh seperti pada gambar 16.



Gambar 16. Hasil prediksi bitcoin oleh LSTM KERAS Model

Dapat dilihat di sini bahwa setelah dijalankan dengan LSTM KERAS Model, model tersebut dapat menghasilkan prediksi bahwa harga bitcoin akan naik pada tanggal akhir data dengan MSE sekitar 1,06% dan RMSE 0,32% dari data asli, yang dipasangkan dengan data dari hasil LSTM. Data prediksi menggunakan 50 titik data terakhir dalam membuat prediksi, yang diulang oleh algoritma LSTM.

## IV. KESIMPULAN

1. Dengan menggunakan data set LSTM KERAS sebagai contoh, model dapat berjalan dan memprediksi harga akan naik atau turun dari 50 titik data sebelumnya.

2. Peneliti juga menemukan bahwa LSTM tidak akan bekerja jika sebelumnya tidak ada kenaikan atau penurunan harga pada data set.
3. Dalam penggunaan LSTM peningkatan kinerja pada nilai RMSE dan MSE dapat dilakukan dengan mencoba mengubah epoch pada data training dan LSTM untuk learning meskipun angkanya tidak terlalu signifikan
4. Dapat digunakan metode lain seperti ARIMAS, dll agar dapat menurunkan MSE dan juga mengatasi masalah pembacaan awal data yang tidak dapat dilakukan oleh LSTM

- Wang, "A prediction algorithm for vehicle torque demand based on LSTM," *2020 4th CAA Int. Conf. Veh. Control Intell. CVCI 2020*, no. 2019, pp. 175–179, 2020, doi: 10.1109/CVCI51460.2020.9338571.
- [9] A. D. Yuliyono and A. S. Girsang, "Artificial bee colony-optimized LSTM for bitcoin price prediction," *Adv. Sci. Technol. Eng. Syst.*, vol. 4, no. 5, pp. 375–383, 2019, doi: 10.25046/aj040549.
- [10] S. Khalid, T. Khalil, and S. Nasreen, "A survey of feature selection and feature extraction techniques in machine learning," in *Proceedings of 2014 Science and Information Conference, SAI 2014*, Oct. 2014, pp. 372–378. doi: 10.1109/SAI.2014.6918213.

### REFERENSI

- [1] I. B. P. Bhiantara, "Teknologi Blockchain Cryptocurrency Di Era Revolusi Digital," *Semin. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 9, no. September, pp. 173–177, 2018.
- [2] M. Widyastuti and Y. B. Hermanto, "Cryptocurrency Analysis of Indonesian Market Education Facilities," *Int. J. Econ. Bussiness Account. Res.*, vol. 2021, no. 2, pp. 534–546, 2021.
- [3] K. Q. Nguyen, "The correlation between the stock market and Bitcoin during COVID-19 and other uncertainty periods," *Financ. Res. Lett.*, no. January, p. 102284, 2021, doi: 10.1016/j.frl.2021.102284.
- [4] Z. Fang, N. Crimier, L. Scanu, A. Midelet, A. Alyafi, and B. Delinchant, "Multi-zone indoor temperature prediction with LSTM-based sequence to sequence model☆," *Energy Build.*, vol. 245, p. 111053, 2021, doi: 10.1016/j.enbuild.2021.111053.
- [5] D. Wei, "Prediction of Stock Price Based on LSTM Neural Network," *Proc. - 2019 Int. Conf. Artif. Intell. Adv. Manuf. AIAM 2019*, pp. 544–547, 2019, doi: 10.1109/AIAM48774.2019.00113.
- [6] A. Daw, A. Karpatne, W. Watkins, J. Read, and V. Kumar, "Physics-guided Neural Networks (PGNN): An Application in Lake Temperature Modeling," pp. 2020–2021, 2017.
- [7] C. Wang and Q. Gao, "High and Low Prices Prediction of Soybean Futures with LSTM Neural Network," *Proc. IEEE Int. Conf. Softw. Eng. Serv. Sci. ICSESS*, vol. 2018-Novem, no. 1, pp. 140–143, 2019, doi: 10.1109/ICSESS.2018.8663896.
- [8] T. Li, N. Cui, Y. Du, Y. Shi, H. Nie, and M.

