

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cryptocurrency (Mata uang kripto) merupakan bentuk mata uang digital atau virtual yang memanfaatkan kriptografi untuk mengamankan transaksi serta mengendalikan penciptaan unit-unit baru. Sistem ini beroperasi secara mandiri tanpa keterlibatan otoritas pusat seperti pemerintah atau bank, dan menggunakan sistem desentralisasi untuk mencatat transaksi serta mengeluarkan unit-unit baru. Mata uang kripto disimpan dalam dompet digital dan dapat ditransfer secara *peer-to-peer* tanpa memerlukan perantara seperti bank (Kaspersky, 2024). Berbagai algoritma enkripsi dan teknik kriptografi yang digunakan untuk melindungi entri-entri ini disebut sebagai "Crypto", termasuk enkripsi kurva eliptik, pasangan kunci publik-privat, serta fungsi hash (THE INVESTOPEDIA TEAM, 2024).

Cryptocurrency telah menjadi fenomena global yang mengubah cara pandang dunia terhadap sistem keuangan. Diperkenalkan pertama kali melalui Bitcoin pada tahun 2009 oleh individu atau kelompok yang menggunakan nama samaran Satoshi Nakamoto, *cryptocurrency* menawarkan alternatif yang terdesentralisasi dan aman dibandingkan dengan sistem keuangan tradisional. Seiring berjalannya waktu, ribuan jenis *cryptocurrency* lain bermunculan, seperti Ethereum, Ripple, dan Litecoin, masing-masing dengan karakteristik dan kegunaan yang unik (Supriyanto et al., 2021).

Untuk memperoleh koin tersebut, metode utama yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pembelian. Sebagai perumpamaan, koin tersebut diibaratkan sebagai emas; emas dibeli sesuai dengan nilai uang yang dimiliki. Koin dapat dibeli di berbagai platform penyedia layanan jual beli koin dengan menggunakan mata uang pilihan, seperti rupiah. Selain itu, koin juga dapat diterima melalui transaksi penerimaan uang dari pihak lain, yang kemudian akan mengisi dompet koin yang dimiliki (Supriyanto et al., 2021). Namun, salah satu tantangan utama dalam perdagangan dan investasi *cryptocurrency* adalah volatilitas harga yang tinggi. Fluktuasi harga yang ekstrem ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk spekulasi pasar, perubahan regulasi, perkembangan teknologi, dan sentimen publik. Oleh karena itu, kemampuan untuk memprediksi pergerakan harga *cryptocurrency* menjadi sangat penting bagi investor dan pedagang.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhaida,dkk. (Nurhaida et al., 2023) mengkaji penggunaan *cryptocurrency* sebagai mata uang digital terdesentralisasi yang diatur oleh pemerintah pusat dan menyoroti pentingnya analisis dalam meminimalkan kerugian akibat volatilitas tinggi. Perbandingan dilakukan antara model *Long Short Term Memory* (LSTM) yang dioptimasi menggunakan algoritma Adam dan *Root Mean Square Propagation* (RMSProp) untuk prediksi nilai *cryptocurrency*. Model LSTM yang dioptimasi dengan Adam menunjukkan hasil

prediksi dengan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 0.08217562639465784, yang menunjukkan kesalahan kecil dan mendekati nilai aktual. Sebaliknya, penggunaan RMSProp menghasilkan RMSE sebesar 0.10699215580552895, menunjukkan kesalahan lebih besar dan mempengaruhi akurasi prediksi.

Dalam penelitian Ramadhani (2023) (Ramadhani, 2023) melakukan prediksi nilai Bitcoin dan Ethereum menggunakan algoritma Prophet dan mengevaluasi model akurasi menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Root Mean Square Error* (RMSE). Hasil pengujian akurasi prediksi untuk Bitcoin pada Dataset-1 menunjukkan nilai MAPE rata-rata sebesar 0.058242457, MAE sebesar 0.044599164, MSE sebesar 0.145533417, RMSE sebesar 0.005667983, dan rata-rata akurasi sebesar 94.40%. Sementara itu, hasil evaluasi prediksi untuk Ethereum pada Dataset-2 menunjukkan nilai MAPE sebesar 0.053027105, MAE sebesar 0.000113043, MSE sebesar 0.000129931, RMSE sebesar 0.001506323, dan rata-rata akurasi sebesar 94.69%. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma Prophet memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam memprediksi nilai Bitcoin dan Ethereum, dengan akurasi rata-rata lebih dari 94% untuk kedua dataset.

Penelitian yang dilakukan Nuraissa, dkk. (2023) (Nuraissa et al., 2023) bertujuan untuk mengevaluasi tingkat akurasi metode ARIMA dalam memprediksi mata uang virtual Binance Coin (BNB). Perdagangan atau trading kripto, analisis harga merupakan langkah penting yang bertujuan untuk meningkatkan profit dan meminimalisir kerugian. Metode *forecasting* yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) dengan data BNB-USD. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat akurasi yang tinggi dapat dicapai oleh metode ARIMA dalam memprediksi harga Binance Coin (BNB). Kesimpulan yang diambil menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan metode SARIMA, metode ARIMA berhasil memprediksi harga Binance Coin (BNB) dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 5.2297% dan *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 53.5782, yang menunjukkan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Berdasarkan uraian dari latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma ARIMA, *Long Short Term Memory* (LSTM), dan Prophet dalam memprediksi harga *cryptocurrency*. Dengan melakukan perbandingan terhadap ketiga metode ini, diharapkan dapat diidentifikasi algoritma yang paling efektif dan akurat dalam memberikan prediksi harga *cryptocurrency*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kinerja perbandingan antara algoritma ARIMA, LSTM, dan Prophet dalam memprediksi harga *cryptocurrency*?
2. Sejauh mana keakuratan prediksi dari masing-masing algoritma dalam jangka pendek dan jangka panjang?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah :

1. Membandingkan akurasi dan kehandalan dalam memprediksi harga *cryptocurrency* menggunakan ARIMA, LSTM, dan Prophet.
2. Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan masing-masing algoritma untuk memprediksi harga *cryptocurrency*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain adalah :

1. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi penting dalam literatur akademis dengan mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang algoritma ARIMA, LSTM dan Prophet dalam analisis harga *cryptocurrency*. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi yang berharga bagi peneliti dan akademisi untuk mempelajari dan memahami kinerja serta kecocokan masing-masing metode dalam konteks prediksi harga aset digital yang sangat volatil.
2. Penelitian dapat dijadikan panduan praktis kepada praktisi dan pelaku pasar *cryptocurrency* dalam memilih algoritma prediksi yang paling sesuai dengan karakteristik dan dinamika pasar yang mereka hadapi. Dengan memahami kelebihan dan kekurangan dari ARIMA, LSTM, dan Prophet, praktisi dapat membuat keputusan investasi yang lebih terinformasi dan dapat mengurangi risiko serta meningkatkan potensi keuntungan dalam perdagangan *cryptocurrency*.

1.5. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti telah mengidentifikasi dan menetapkan batasan-batasan masalah yang menjadi fokus penelitian. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Dataset penelitian ini diperoleh dari Kaggle.com : *Cryptocurrency Historical Prices* (SRK, 2021).
2. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Time Series*, *Highest Price*, *Lowest Price*, dan *Closing Price*.
3. Algoritma yang digunakan adalah Arima (*Auto Regressive Integrated Moving Average*), LSTM (*Long Short-Term Memory*) dan Prophet.
4. Prediksi harga dilakukan untuk setiap koin yang dipilih berdasarkan dataset yang tersedia.

5. Terdapat 5 koin yang menjadi objek prediksi dalam penelitian ini : BTC, ETH, ADA, DOT dan BNB.
6. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python.

1.6. Keterbaruan Penelitian

Berikut ini akan diuraikan tinjauan literatur dari penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik ini, di antaranya:

1. Penelitian Roosaputri (2023) yang berjudul “Perbandingan Algoritma ARIMA , Prophet , dan LSTM dalam Prediksi Penjualan Tiket Wisata Taman Hiburan (Studi Kasus : Saloka Theme Park)” mengkaji perubahan pola kunjungan ke taman hiburan setelah pandemi Covid-19. Untuk memprediksi penjualan tiket wisata taman hiburan, dilakukan perbandingan antara algoritma ARIMA, Prophet, dan *Long Short-Term Memory* (LSTM). Data yang digunakan bersumber dari data historis dan melalui beberapa tahapan, seperti pra-pemrosesan dan pengujian algoritma, guna memastikan keakuratan hasil. Hasil analisis menunjukkan bahwa algoritma ARIMA memiliki nilai RMSE sebesar 762.009 dan MAE sebesar 478.887 (Roosaputri & Dewi, 2023).
2. Penelitian Pratama (2023) “Pendekatan *Deep Learning* Menggunakan Metode LSTM Untuk Prediksi Harga Bitcoin” menganalisis prediksi harga Bitcoin dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti sentimen pasar, volume perdagangan, berita ekonomi, dan perkembangan teknologi. Metode *Long Short-Term Memory* (LSTM), jenis model *Recurrent Neural Network* (RNN), digunakan karena kemampuannya mengatasi ketergantungan jangka panjang dalam data historis. Dataset dari 1 Maret 2016 hingga 24 November 2018 digunakan dengan parameter *epoch* 10, *learning rate* 0,001, dan *batch size* 25. Hasil evaluasi menunjukkan nilai RMSE sebesar 77.74 dan MAE sebesar 278.33 [9].
3. Dalam studi Rizkiansyah (2022), “Implementasi Metode *Hybrid Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) – *Artificial Neural Network* (ANN) dalam Peramalan Harga Mata Uang Kripto”, *cryptocurrency* dipelajari sebagai salah satu pilihan investasi yang signifikan, terutama selama pandemi COVID-19, dengan fokus utama pada potensi keuntungan finansial. Pendekatan investasi pada *cryptocurrency* dan instrumen keuangan lainnya sering kali melibatkan proyeksi harga untuk beberapa periode mendatang dengan menggunakan metode statistika. Metode ARIMA sering digunakan dalam analisis statistika untuk peramalan, meskipun menghadapi tantangan dalam menangani non-linearitas pada data finansial yang sangat fluktuatif. Model Jaringan Saraf Tiruan (ANN) dengan struktur lapisan *input*, *hidden*, dan *output* diharapkan mampu mengidentifikasi pola non-linear dalam data yang bergejolak. Sebagai solusi, dikembangkanlah metode *hybrid* ARIMA-ANN yang terdiri dari dua model utama: model pertama memprediksi hasil dari ARIMA, sementara model kedua

memprediksi sisaan data dari ARIMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan hybrid ARIMA-ANN memberikan hasil yang menjanjikan dengan MSE sebesar 0,05557, RMSE sebesar 0,2357, dan MAPE sebesar 0,08867, menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam prediksi dan peramalan harga cryptocurrency (RIZKIANSYAH, 2022).

4. Penelitian Primawati (2023) membahas pentingnya prediksi deret waktu untuk menjawab pertanyaan bisnis di masa depan, dengan fokus pada pemodelan dalam agribisnis susu segar. Pendekatan machine learning seperti Long Short-Term Memory (LSTM) dan Prophet digunakan untuk memodelkan data produksi susu sapi selama 300 hari, meskipun data yang tersedia terbatas. Kedua model diuji dan dibandingkan kinerjanya, dengan hasil awal menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,2. Setelah dilakukan peningkatan, nilai R^2 meningkat menjadi 0,3, dengan LSTM menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan Prophet. Namun, perbedaan antara kedua model tidak signifikan karena pola multi-periode dalam data susu yang memiliki tren berbeda, seperti masa klimaks laktasi pada 90 hari pertama dan masa intervensi peternak setelahnya (Primawati et al., 2023).
5. Studi Ramadhani (2023) “Prediksi Harga *Cryptocurrency* Menggunakan Algoritma Prophet”, melakukan prediksi nilai Bitcoin dan Ethereum menggunakan algoritma Prophet, serta mengevaluasi model dengan metode MAPE, MAE, MSE, dan RMSE. Hasil pengujian akurasi prediksi Bitcoin pada Dataset-1 menunjukkan nilai rata-rata MAPE sebesar 0.058242457, MAE sebesar 0.044599164, MSE sebesar 0.145533417, dan RMSE sebesar 0.005667983, dengan rata-rata akurasi mencapai 94.40%. Evaluasi prediksi pada Dataset-2 Ethereum menunjukkan nilai MAPE sebesar 0.053027105, MAE sebesar 0.000113043, MSE sebesar 0.000129931, dan RMSE sebesar 0.001506323, dengan rata-rata akurasi mencapai 94.69% (Ramadhani, 2023).
6. Penelitian Sujjada (2024) menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk memprediksi harga Bitcoin, sebuah jenis *cryptocurrency* yang berbasis pada teknologi *blockchain*. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup periode dari 12 Desember 2020 hingga 14 April 2024. LSTM, yang merupakan bagian dari algoritma *Recurrent Neural Network* (RNN), dipilih karena kemampuannya untuk mengatasi masalah ketergantungan jangka panjang yang sering terjadi pada pergerakan harga Bitcoin. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) pada data train sebesar 17318,40 dan pada data test sebesar 27921,84, sementara nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk data train adalah 3,24% dan untuk data test adalah 5,36%. Nilai RMSE dan MAPE yang lebih kecil pada data train menunjukkan sensitivitas model terhadap fluktuasi harga Bitcoin yang cukup tinggi (Sujjada et al., 2024).