

**MODEL PERGERAKAN HARGA
CRYPTOCURRENCY MENGGUNAKAN METODE
MARKOV SWITCHING AUTOREGRESSIVE
(MSAR) DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY*
*(LSTM)***

SKRIPSI

PROGRAM STUDI S1 MATEMATIKA



DOSEN PEMBIMBING

1. Prof. Dr. DODI DEVIANTO

2. YUDIANTRI ASDI, M.Sc

**DEPARTEMEN MATEMATIKA DAN SAINS DATA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

ABSTRAK

Cryptocurrency memiliki pergerakan harga yang volatil sehingga diperlukan metode yang mampu menghasilkan prediksi yang akurat. Penelitian ini bertujuan memprediksi harga Bitcoin dan Ethereum menggunakan *Markov Switching Autoregressive (MSAR)* dan *Long Short-Term Memory (LSTM)*, serta menggabungkan hasil prediksinya menggunakan *forecast combination* berbasis regresi linear. Data yang digunakan berupa harga penutupan harian periode 1 Januari 2022 hingga 30 April 2026. Model terbaik MSAR dipilih berdasarkan *Akaike Information Criterion (AIC)*, sedangkan kinerja model dibandingkan menggunakan RMSE, MAE, dan MAPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MS(3)AR(1) merupakan model terbaik untuk Bitcoin dan MS(4)AR(1) untuk Ethereum. Model *forecast combination* menghasilkan RMSE dan MAE terendah pada kedua aset, yaitu 1628,0291 dan 1264,3114 untuk Bitcoin serta 66,9418 dan 49,7108 untuk Ethereum. Berdasarkan MAPE, MSAR memberikan hasil terbaik pada Bitcoin sebesar 1,7239%, sedangkan *forecast combination* terbaik pada Ethereum sebesar 2,3284%. Secara keseluruhan, *forecast combination* memberikan kinerja prediksi yang baik untuk kedua aset.

Kata kunci: *cryptocurrency, Bitcoin, Ethereum, MSAR, LSTM*

ABSTRACT

Cryptocurrency has volatile price movements, requiring methods that can provide accurate forecasts. This study aims to forecast Bitcoin and Ethereum prices using Markov Switching Autoregressive (MSAR) and Long Short-Term Memory (LSTM), and to combine their forecasts using a linear regression-based *forecast combination*. The data consist of daily closing prices from January 1, 2022 to April 30, 2026. The best MSAR model was selected based on the Akaike Information Criterion (AIC), while model performance was evaluated using RMSE, MAE, and MAPE. The results show that MS(3)AR(1) was the best model for Bitcoin and MS(4)AR(1) for Ethereum. The *forecast combination* produced the lowest RMSE and MAE for both assets, namely 1628.0291 and 1264.3114 for Bitcoin and 66.9418 and 49.7108 for Ethereum. Based on MAPE, MSAR performed best for Bitcoin with 1.7239%, while *forecast combination* performed best for Ethereum with 2.3284%. Overall, *forecast combination* provided good forecasting performance for both assets.

Keywords: *cryptocurrency, Bitcoin, Ethereum, MSAR, LSTM*