

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Pemodelan Pergerakan Harga *Cryptocurrency* Menggunakan Metode *Markov Switching Autoregressive* (MSAR) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM), diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Model MSAR yang memberikan hasil terbaik untuk data *training* Bitcoin adalah model MS(3)AR(1), sedangkan untuk Ethereum adalah model MS(4)AR(1), berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) terkecil. Hasil estimasi menunjukkan bahwa karakteristik pergerakan harga kedua aset dipengaruhi oleh beberapa *state* yang memiliki rata-rata, varians, dan koefisien autoregresif yang berbeda. Analisis *Smoothed Probability*, *state* dominan, matriks probabilitas transisi, dan *expected duration* menunjukkan bahwa State 2 merupakan kondisi yang paling dominan dan memiliki peluang bertahan paling tinggi pada kedua aset selama periode pelatihan.
2. Model LSTM mampu mengikuti pola pergerakan harga Bitcoin dan Ethereum pada data *testing*. Dengan menggunakan arsitektur satu

lapisan LSTM, *optimizer* Adam, *batch size* 32, *epoch* sebanyak 50, dan *lookback* 60 hari, model menghasilkan nilai RMSE sebesar 3088,6467, MAE sebesar 2333,1547, dan MAPE sebesar 2,5847% untuk Bitcoin, sedangkan pada Ethereum diperoleh RMSE sebesar 172,4095, MAE sebesar 127,4863, dan MAPE sebesar 4,2454%.

3. Model *Forecast Combination* dibentuk dengan menggabungkan hasil prediksi MSAR dan LSTM menggunakan regresi linear. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ini mampu meningkatkan akurasi prediksi dibandingkan model MSAR dan LSTM. Pada Bitcoin diperoleh RMSE sebesar 1628,0291, MAE sebesar 1264,3114, dan MAPE sebesar 1,7903%, sedangkan pada Ethereum diperoleh RMSE sebesar 66,9418, MAE sebesar 49,7108, dan MAPE sebesar 2,3284%.

4. Berdasarkan perbandingan ketiga model, model *Forecast Combination* menghasilkan nilai RMSE dan MAE terkecil pada Bitcoin maupun Ethereum, sehingga mampu memberikan kesalahan prediksi absolut yang lebih rendah dibandingkan model LSTM dan MSAR. Namun, berdasarkan nilai MAPE, model MSAR menghasilkan persentase kesalahan prediksi paling kecil pada Bitcoin, sedangkan model *Forecast Combination* memberikan hasil terbaik pada Ethereum. Secara keseluruhan, model *Forecast Combination* menunjukkan kinerja prediksi yang paling baik karena mampu memanfaatkan keunggulan model MSAR dalam menangkap perubahan *state* serta kemampuan LSTM dalam mempelajari pola nonlinier pada data harga *cryptocurrency*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan metode *forecast combination* menggunakan pembobotan yang bersifat dinamis (*dynamic weighting*) sehingga kontribusi masing-masing model dapat berubah mengikuti kondisi pasar. Pada penelitian ini, kombinasi prediksi dilakukan menggunakan regresi linear dengan koefisien tetap sehingga bobot model MSAR dan LSTM tidak berubah selama periode pengujian.

Pendekatan pembobotan dinamis diharapkan mampu menyesuaikan kontribusi masing-masing model ketika terjadi perubahan karakteristik pasar, sehingga berpotensi meningkatkan akurasi prediksi.

