

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Emas merupakan logam mulia yang digunakan sebagai perhiasan atau dijadikan sebagai sarana investasi. Selama dua dekade terakhir, Emas telah menjadi subjek perhatian dalam investasi. Saat krisis pasar saham global terjadi pada tahun 1987 dan krisis Asia pada tahun 1997 dan 1998, emas secara tradisional merupakan cara yang paling efektif untuk mengumpulkan dana [1]. Pada tahun 2008-2009, terjadi krisis finansial yang menyebabkan banyak komoditas mengalami penurunan sekitar 40%, namun harga emas global cenderung meningkat dengan rata-rata 6%. Emas secara konsisten bertindak sebagai tempat yang aman untuk ekuitas dan utang selama krisis finansial [2].

Sebagai sarana investasi, dalam jangka pendek emas membantu mengurangi risiko penurunan portofolio, sedangkan dalam jangka panjang emas membantu mengurangi volatilitas portofolio terutama saat terjadi gejolak pasar, tetapi tidak membatasi terjadinya risiko kerugian [3]. Nilai emas cenderung naik setiap tahunnya dan lebih tahan terhadap inflasi dibandingkan dengan berbagai jenis investasi lainnya. Dalam konteks pengukuran risiko investasi, kemampuan untuk memprediksi volatilitas emas menjadi sangat penting karena emas memiliki korelasi yang rendah terhadap pasar saham dan menawarkan profil risiko yang lebih rendah, yang sebagian besar disebabkan oleh volatilitas pasar emas yang lebih rendah dibandingkan dengan pasar ekuitas [4]. Oleh karena itu, emas memegang peran krusial dalam strategi diversifikasi portofolio investasi dan sangat penting untuk dapat memprediksi volatilitas harga emas di masa depan sebagai bagian dari manajemen risiko.

Prediksi harga emas yang akurat memiliki potensi dalam menangkap tren perubahan harga serta mengurangi dampak fluktuasi pasar emas [5]. Selain itu, prediksi harga emas yang tepat juga dapat berfungsi sebagai sistem peringatan bagi investor dalamantisipasi risiko pasar dan meramalkan tren bisnis yang akan datang [6]. Dengan memanfaatkan prediksi harga emas, investor dapat lebih efektif dalam melakukan pembelian dan penjualan emas untuk mendapatkan posisi yang menguntungkan [7]. Dalam konteks prediksi harga emas, pendekatan menggunakan model Machine Learning dapat menjadi solusi yang menjanjikan dalam meminimalisir

risiko kerugian dan mendukung pengambilan keputusan investor [8]. Model *Machine Learning* yang umum digunakan untuk memprediksi data *time series*, seperti ARIMA dan *Long Short Term Memory* (LSTM) terbukti akurat dan populer dalam prediksi data *time series* [9].

ARIMA merupakan sebuah model statistik yang beroperasi dengan menganalisis data historis untuk menghasilkan prediksi mengenai nilai masa depan berdasarkan pola serta tren yang teridentifikasi [10]. Dengan mempertimbangkan perubahan nilai, pergerakan rata-rata, dan bias, model ARIMA membantu dalam memprediksi harga emas di periode yang akan datang [11]. Model ARIMA dikenal karena akurasi yang tinggi dan dapat diandalkan, terutama untuk prediksi jangka pendek [12]. Namun demikian, ARIMA memiliki keterbatasan dalam memprediksi data yang bersifat non-linier [9, 13] serta data dengan rentang waktu yang panjang [12].

Model LSTM juga digunakan dalam memprediksi tren harga emas dengan menyediakan data prediksi harga emas yang berguna untuk pengembangan strategi portofolio yang optimal [14]. Kemampuan LSTM untuk memproses data dengan rentang waktu yang panjang [12], mempelajari pola-pola yang kompleks, dan menangani data *sequential* serta *multivariate* menjadikannya pilihan yang cocok untuk memprediksi harga emas [15]. Selain itu, LSTM juga terbukti mampu memprediksi data yang bersifat linier dan non-linier [9, 13]. Namun demikian, perlu dicatat bahwa pelatihan model LSTM memerlukan waktu yang cukup lama, dan penyediaan parameter yang kompleks diperlukan untuk mencapai kombinasi yang optimal, yang dapat mengakibatkan penurunan akurasi prediksi [9, 12].

Penerapan model hybrid ARIMA-LSTM untuk menghasilkan prediksi yang akurat dapat dilakukan dengan memisahkan komponen linier dan non-linier dari data *time series* yang memungkinkan model untuk mengatasi kelemahan satu sama lain [9, 13].

Dalam penelitian sebelumnya, model terpisah ARIMA dan LSTM digunakan untuk memprediksi harga emas dengan menggunakan dataset harga emas selama tujuh tahun di Amerika Serikat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model LSTM memiliki nilai error yang rendah dengan RMSE sebesar 0.038 [16]. Demikian pula, dalam penelitian serupa yang mengaplikasikan model ARIMA dan LSTM terpisah untuk memprediksi harga emas dengan menggunakan dataset harga emas dunia selama dua puluh tahun, ditemukan bahwa LSTM memiliki nilai error yang lebih rendah dengan RMSE sebesar 8.124 dan MAPE sebesar 0.023 [12].

Pada penelitian terkait yang menggunakan model hybrid dari ARIMA-

LSTM dalam memprediksi ekspor Indonesia menggunakan dataset ekspor Indonesia selama 21 tahun, diperoleh bahwa model hybrid ARIMA-LSTM memiliki nilai error MAPE dan RSME yang paling rendah dengan RMSE sebesar  $1.66 \times 10^3$  dan MAPE sebesar 7.38% dibandingkan dengan model ARIMA dan LSTM [9]. Model hybrid ARIMA-LSTM juga digunakan dalam memprediksi penjualan rumah di Turki menggunakan dataset penjualan rumah di Turki selama 10 tahun, diperoleh model hybrid ARIMA-LSTM memiliki nilai error yang paling kecil dibandingkan ARIMA dan LSTM dengan nilai RMSE sebesar 13.252 dan nilai MAPE sebesar 0.072 [13]. Model hybrid ARIMA-LSTM juga diterapkan dalam memprediksi pasar saham menggunakan dataset S&P 500 stock index selama 35 tahun, ditemukan bahwa model hybrid ARIMA-LSTM memiliki nilai error yang lebih kecil dibandingkan dengan ARIMA dan Prophet dengan nilai eror RMSE sebesar 1.74 dan MAPE sebesar 0.009 [17].

Penelitian terdahulu yang memfokuskan pada prediksi harga emas [16, 12] hanya mengadopsi model-model ARIMA dan LSTM secara terpisah. Namun, temuan dari penelitian serupa lainnya [9, 13, 17] yang menggunakan model hybrid ARIMA-LSTM menunjukkan bahwa model ini memiliki nilai error yang paling rendah jika dibandingkan dengan model ARIMA dan LSTM yang terpisah. Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, dilakukan implementasi model hybrid ARIMA-LSTM untuk memprediksi harga emas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, berikut adalah masalah yang diangkat dalam penelitian ini.

1. Bagaimana implementasi model hybrid ARIMA-LSTM dalam prediksi harga emas ?
2. Berapa nilai RMSE dan MAPE dari model hybrid ARIMA-LSTM dalam prediksi harga emas ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut.

1. Dataset yang digunakan yaitu harga emas selama 20 tahun dari bulan Januari 2004 - Januari 2024 yang diperoleh dari Yahoo Finance.
2. Variabel yang akan digunakan yaitu harga tutup dan tanggal harian harga emas.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut.

1. Mengimplementasi model hybrid ARIMA-LSTM dalam prediksi harga emas.
2. Mendapatkan nilai RMSE dan MAPE dari model hybrid ARIMA-LSTM dalam prediksi harga emas.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan, penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut.

1. Model yang dihasilkan dari penelitian ini dapat digunakan oleh investor dan pemangku kepentingan di pasar emas untuk mengambil keputusan investasi yang lebih baik. Dengan memanfaatkan informasi prediksi harga emas yang akurat, investor dapat mengoptimalkan portofolio mereka, meminimalkan risiko kerugian, dan meningkatkan potensi keuntungan.
2. Perusahaan dan lembaga keuangan dapat menggunakan informasi prediksi harga emas ini sebagai landasan untuk membuat keputusan bisnis yang lebih baik.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Berisikan uraian singkat mengenai struktur isi penulisan laporan penelitian, dimulai dari Pendahuluan hingga Simpulan dan Saran.

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Pendahuluan terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

- Bab 2 LANDASAN TEORI

Landasan Teori berisi teori-teori yang melandasi penelitian ini seperti emas, *time series data*, *machine learning*, ARIMA, LSTM, Hybrid ARIMA-LSTM, *Root Mean Square Error*, dan *Mean Absolute Percentage Error*.

- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian berisi penjelasan mengenai metode penelitian yang dilakukan. Bagian ini menjelaskan *flowchart* dan algoritma yang digunakan.

- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Hasil dan Diskusi berisi hasil implementasi algoritma dan analisis hasil algoritma.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan Saran berisi kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan dan saran yang dapat menjadi bahan evaluasi untuk meningkatkan penelitian selanjutnya.

