

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Prediksi adalah *ikhtiar* untuk memperkirakan kejadian di masa depan dengan memanfaatkan data dan informasi yang ada saat ini. Proses tersebut mencakup pengumpulan data, analisis, pemodelan, dan validasi untuk mendapatkan perkiraan yang seakurat mungkin. Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, metode prediksi telah mengalami kemajuan yang signifikan, terutama dengan adanya komputer canggih dan algoritma pembelajaran mesin yang mampu menganalisis data besar (*big data*) dengan lebih efisien.

Dalam pandangan islam, konsep prediksi atau meramalkan berkaitan dengan pengetahuan dan kehendak Allah SWT. Hal ini termaktub di dalam Al-Qur'an surah Al-Hasyr ayat 18 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَانْتظِرُوا لِلَّهِ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

Artinya: “Wahai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap orang memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat). Bertakwalah kepada Allah. Sesungguhnya Allah Maha teliti terhadap apa yang kamu kerjakan.” [QS.Al-Hasyr:18].

Data *time series* merupakan salah satu jenis data yang berurutan berdasarkan waktu dan banyak ditemukan dalam berbagai bidang, seperti ekonomi, keuangan, energi, dan lingkungan. Peramalan data *time series* memiliki peran penting sebagai dasar pengambilan keputusan, misalnya dalam menetapkan kebijakan harga komoditas seperti minyak bumi dan emas. Namun, data *time series* kerap kali memiliki karakteristik yang kompleks, seperti sifat *non-linear* yang tidak dapat dimodelkan secara tepat menggunakan metode linear konvensional.

Sifat *non-linear* pada data *time series* mengacu pada hubungan antara variabel waktu dengan nilai data yang tidak dapat dijelaskan secara sederhana oleh persamaan linear. Misalnya, perubahan harga komoditas yang dipengaruhi oleh faktor eksternal yang saling berinteraksi secara kompleks dan tidak proporsional terhadap waktu. Pola *non-linear* ini sering kali menyebabkan fluktuasi dan dinamika data yang sulit diprediksi menggunakan model linear konvensional. Oleh

karena itu, memahami dan memodelkan *non-linearitas* dalam data *time series* sangat penting agar prediksi yang dihasilkan lebih akurat dan realistis.

Berbagai metode peramalan telah dikembangkan, mulai dari pendekatan statistik klasik seperti *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) yang digunakan untuk memodelkan dan meramalkan data deret waktu dengan mempertimbangkan komponen *autoregressive* (AR), *differencing* untuk menghilangkan tren (I), dan *moving average* (MA) [1], hingga metode berbasis machine learning. ARIMA dikenal efektif dalam memodelkan pola linear dan menangkap komponen musiman serta tren pada data *time series*. Namun, metode ARIMA memiliki keterbatasan dalam menangani data yang non-stasioner serta metode ini mengasumsikan hubungan linear antara data masa lalu dan masa depan, sehingga kurang optimal apabila data memiliki pola *non-linear* yang kompleks [2].

Di sisi lain, pendekatan *machine learning* memberikan fleksibilitas lebih dalam memodelkan data *non-linear*. Salah satu metode *deep learning* yang cukup dikenal dan banyak diterapkan dalam analisis deret waktu (*time series*) adalah *Long Short-Term Memory* (LSTM). Model ini merupakan modifikasi dari *Recurrent Neural Network* (RNN) yang dikembangkan untuk mengatasi kelemahan RNN dalam mempertahankan informasi jangka panjang. Berkat kemampuannya dalam mengenali ketergantungan data dalam jangka waktu yang panjang, LSTM sangat efektif dalam menangkap pola tren serta perubahan yang berlangsung lama pada data deret waktu yang bersifat *non-linear*. Meskipun demikian, LSTM memiliki tantangan dalam hal kebutuhan data yang besar, waktu pelatihan yang lama, serta kecenderungan mengalami *overfitting* ketika jumlah parameter terlalu banyak dan data pelatihan tidak mencukupi [3].

Sebagai solusi yang lebih adaptif, *Support Vector Regression* (SVR) menawarkan pendekatan yang mampu menangani peramalan data deret waktu dengan karakteristik *non-linear* dan kompleks. SVR mengatasi keterbatasan metode statistik klasik, yang kurang optimal dalam memodelkan pola *non-linear* dengan menerapkan fungsi kernel, seperti *Radial Basis Function* (RBF) sehingga SVR dapat menangkap hubungan yang tidak linier dalam data. Selain itu, konsep margin maksimum dan mekanisme regularisasi dalam SVR memungkinkan pengendalian kompleksitas model, sehingga risiko *overfitting* yakni kondisi ketika

model terlalu menyesuaikan data latih hingga kehilangan kemampuan generalisasi pada data baru [4]. Dengan kemampuan tersebut, SVR mampu menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan stabil pada data yang memiliki karakteristik kompleks.

Penelitian ini akan fokus pada implementasi dan optimasi SVR untuk memprediksi data *time series* yang bersifat *non-linear* serta bagaimana metode ini mampu mengatasi tantangan *overfitting* yang umum terjadi pada model prediksi berbasis *machine learning*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang telah dijelaskan, munculah beberapa rumusan masalah yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Rumusan masalah tersebut yaitu:

1. Bagaimana *Support Vector Regression* (SVR) dapat dioptimalkan untuk menyelesaikan permasalahan peramalan pada data *time series*?
2. Bagaimana *Support Vector Regression* (SVR) mampu mengatasi risiko *overfitting* pada berbagai pola data *time series*?
3. Bagaimana performa *Support Vector Regression* (SVR) dalam memodelkan dan meramalkan data *time series* yang bersifat *non-linear*?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas, maka batasan masalah dalam penelitian ini diperoleh sebagai berikut.

1. Metode peramalan yang digunakan adalah *Support Vector Regression* (SVR) yang menggunakan kernel *Radial Basic Function* (RBF), tanpa melakukan perbandingan langsung dengan metode peramalan lainnya seperti ARIMA, LSTM, atau model hybrid.
2. Penelitian ini hanya memfokuskan pada data yang memiliki karakteristik *non-linear*. Dan data lapangan yang digunakan adalah *time series* harga komoditas minyak bumi dan emas perminggu, dengan rentang waktu tahun 2000 hingga 2024.

3. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan tiga metrik utama: *Mean square of error* (MSE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Error* (MAE).

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diidentifikasi, tujuan utama dari penelitian ini meliputi beberapa aspek penting, diantaranya seperti:

1. Mengoptimalkan *Support Vector Regression* (SVR) untuk menyelesaikan permasalahan peramalan pada data *time series*.
2. Menganalisis kemampuan SVR terhadap risiko *overfitting* pada berbagai jenis pola data *time series*, serta mengevaluasi tingkat generalisasi model terhadap data dengan karakteristik yang berbeda.
3. Mengevaluasi kemampuan algoritma SVR dalam memodelkan dan meramalkan data *time series* yang bersifat non-linear.

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini yaitu:

1. Memberikan rekomendasi metode prediksi pada data *non-linear*.
2. Menyediakan wawasan bagi akademisi dan praktisi dalam memilih metode prediksi yang tepat untuk data *time series* yang bersifat *non-linear*.

#### 1.5 Metode Penelitian

##### 1. Studi Literatur

Penelitian ini didahului oleh proses studi literatur yang dilakukan untuk mengumpulkan teori-teori. Tujuannya adalah memahami sekaligus menjelaskan hal-hal yang berkaitan dengan metode *Support Vector Regression* (SVR) dan diperoleh dari berbagai sumber buku, jurnal, dan skripsi.

##### 2. Simulasi dan Analisis

Setelah melakukan Studi Literatur, penelitian dilanjutkan dengan melakukan analisis. Pada tahap ini, peneliti akan mengkaji teori-teori yang telah dikumpulkan, kemudian dilanjutkan dengan analisis data. Penelitian dilanjutkan dengan melakukan simulasi penggunaan metode *Support Vector*

*Regression* (SVR) dan serta keakuratan dari metode tersebut dengan bantuan *software*.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisi uraian materi tentang hal-hal yang melandasi pembahasan *Support Vector Regression* (SVR) dan teori-teori yang digunakan sebagai pedoman untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan *Support Vector Regression* (SVR).

### **BAB III PERAMALAN PADA DATA *TIME SERIES* YANG BERSIFAT *NON-LINEAR* MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR REGRESSION* (SVR)**

Bab ini berisi pembahasan mengenai *non-linearitas*, metode *Min-Max Normalization* (MMN), *Support Vector Regression* (SVR), dan algoritma *Support Vector Regression* (SVR).

### **BAB IV EKSPERIMEN DAN ANALISA**

Pada bab ini akan dijelaskan hasil eksperimen dan analisa terhadap data dummy dan data Aktual yang telah diproses menggunakan metode *Support Vector Regression* (SVR).

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dari pembahasan yang telah dianalisis serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.