

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kepulauan Anambas adalah sekumpulan pulau di bagian utara Laut Natuna, yang dikelilingi oleh Laut Natuna Utara. Wilayah ini terdiri dari sejumlah pulau yang tersebar di Laut Cina Selatan dan berlokasi di Provinsi Kepulauan Riau, Indonesia. Selain itu, Kepulauan Anambas terdiri dari 98,68% lautan seluas 46.033,81 km<sup>2</sup> dan 1,32% daratan seluas 607,72 km<sup>2</sup> (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Kepulauan Anambas, 2020). Kondisi ini membuat Kepulauan Anambas memiliki karakteristik wilayah yang berbeda dibandingkan daerah lain di Indonesia (Maynasha dkk., 2023).

Perairan Kepulauan Anambas memiliki keanekaragaman hayati laut yang kaya dan juga penting sebagai jalur perdagangan internasional (Swastiwi, 2018). Transportasi laut, khususnya melalui pelayaran, merupakan sektor ekonomi utama di wilayah ini. Namun, banyaknya kapal yang melintas di sana juga memiliki dampak negatif, seperti meningkatnya risiko kecelakaan maritim. Cuaca ekstrem merupakan faktor utama yang dapat menyebabkan kecelakaan dalam beberapa kasus (Saputra, 2021).

Kondisi cuaca perairan adalah faktor alam yang memberikan pengaruh terhadap pelayaran. Beberapa faktor cuaca perairan yang mempengaruhi navigasi antara lain kecepatan arus, kecepatan angin, tinggi gelombang dan kondisi cuaca buruk. Variabel yang paling memengaruhi kelayakan pelayaran adalah ketinggian gelombang (Rahmadani, dkk., 2019). Jika tinggi gelombang di wilayah perairan sangat tinggi, hal tersebut dapat menimbulkan bahaya bagi kapal transportasi (Zamil dkk., 2023). Selain itu, banyak faktor memengaruhi gelombang laut, salah satunya adalah kecepatan angin. Ketika kecepatan angin meningkat, gelombang yang terbentuk cenderung lebih tinggi (Sari & Fahrezy, 2023). Kecepatan angin akan menyebabkan perubahan tekanan pada permukaan laut, mengganggu ketenangan air dan menyebabkan munculnya riak gelombang. Ketika kecepatan angin meningkat, riak tersebut akan menjadi lebih besar, dan jika angin terus

berhembus, gelombang akan terbentuk. Semakin lama dan semakin kuat angin berhembus, maka gelombang yang terbentuk akan semakin besar (Ansa dkk., 2022).

Gesekan angin yang kuat dengan permukaan air laut menyebabkan gelombang laut (Kuswartono dkk., 2021). Gelombang laut mempengaruhi banyak aktivitas di laut. Selain itu, terdapat alasan mendasar mengapa perlu untuk memahami situasi gelombang dalam beberapa hari mendatang. Misalnya, dengan mengetahui kondisi gelombang laut dapat membantu rute pelayaran menjadi lebih efisien dengan menghindari perairan dengan gelombang tinggi dan memungkinkan para nelayan untuk menentukan apakah mereka dapat melaut atau tidak (Zamil dkk., 2023). Gelombang laut yang tinggi dapat menghambat pelayaran dan menghalangi nelayan untuk mencari ikan serta menjalankan berbagai aktivitas lainnya.

Dikarenakan fluktuasi cuaca yang dapat mengancam keselamatan, penting untuk memperoleh informasi tentang tinggi gelombang dengan lebih awal sebelum memulai kegiatan pelayaran, sehingga dapat menentukan apakah kondisi tersebut memungkinkan atau tidak untuk melanjutkan pelayaran. Prediksi ketinggian gelombang yang akurat dapat membantu meningkatkan keselamatan dan efisiensi dalam pelayaran, khususnya di perairan Kepulauan Anambas. Dengan informasi prediktif yang tepat, para pelaut dan pengelola transportasi laut dapat membuat keputusan yang lebih baik terkait rencana pelayaran, menghindari kondisi cuaca ekstrim, dan dengan demikian, mengurangi risiko kecelakaan maritim.

Terkait dengan prediksi, seseorang dapat menemukan berbagai metode untuk meramalkan kejadian tertentu. Metode peramalan yang mengandalkan analisis pola hubungan antara variabel yang diamati dan waktu dikenal sebagai peramalan seri waktu (Fajri dkk., 2023). Secara umum, model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) sering digunakan dalam peramalan. Model ARIMA berfokus pada satu variabel utama dalam pemodelan deret waktu, karena itu prediksinya tidak mempertimbangkan variabel lain yang dikenal sebagai variabel eksogen, yang dapat mempengaruhi hasil prediksi (Nisa dkk., 2021). Model *Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (ARIMAX), sebagai

perkembangan dari model ARIMA, mengintegrasikan variabel tambahan atau variabel eksogen yang dianggap memiliki dampak yang signifikan terhadap data yang dianalisis (Siswanti & Yanti, 2020). Dengan menggabungkan variabel eksternal ke dalam model ARIMA, ARIMAX memungkinkan untuk memperhitungkan faktor-faktor luar yang dapat mempengaruhi deret waktu, sehingga meningkatkan kemampuan model untuk meramalkan dengan lebih akurat. Maka dari itu, diperlukan analisis time series yang mempertimbangkan variabel eksogen yang dapat memengaruhi variabel output yang diprediksi.

Penelitian terdahulu oleh Pradana, dkk. (2022), mengenai peramalan harga minyak sawit Indonesia menggunakan model *Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (ARIMAX), menunjukkan bahwa model terbaik ARIMAX (0,2,1) memiliki tingkat kesalahan rata-rata absolut (MAPE) sebesar 6,50%. Hasil analisis menunjukkan tren kenaikan harga minyak sawit pada tahun 2020. Selain itu riset yang dilakukan Riestiansyah, dkk. (2022), membandingkan metode ARIMA dan ARIMAX dalam memprediksi jumlah wisatawan Nusantara di Pulau Bali. Hasilnya menunjukkan bahwa metode ARIMAX lebih unggul dengan nilai MAPE sebesar 27,76, sedangkan metode ARIMA memiliki nilai MAPE sebesar 29,93.

Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas, dilakukan penelitian metode ARIMAX untuk memprediksi ketinggian gelombang laut dengan variabel eksogen yaitu kecepatan Angin di Kepulauan Anambas. Oleh sebab itu, riset yang dilakukan peneliti berjudul "Penerapan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average With Exogenous Variables* (Arimax) Untuk Memprediksi Tinggi Gelombang Laut (Studi Kasus: Perairan Kepulauan Anambas)".

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan uraian masalah yang menjadi latar belakang bagi rumusan tersebut, fokus permasalahan yang diteliti dalam studi ini yaitu bagaimana hasil prediksi serta tingkat akurasi metode *Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (ARIMAX) untuk memprediksi tinggi

gelombang laut dengan penambahan variabel eksogen kecepatan angin di perairan Kepulauan Anambas.

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah berikut diberikan oleh penulis untuk membuat penelitian ini lebih jelas dan terarah:

1. Menggunakan data deret waktu harian mengenai ketinggian gelombang laut maksimum dan kecepatan angin maksimum (variabel eksogen) di Perairan Kepulauan Anambas, yang dikumpulkan dari BMKG Kota Tanjungpinang dan situs web BMKG Stasiun Meteorologi Tarempa.
2. Data yang digunakan adalah data olahan dari BMKG, bukan data mentah, sehingga tidak diketahui titik lokasi pengambilan data gelombang dan lokasi pengambilan kecepatan angin.
3. Rentang waktu data adalah dari 1 Januari hingga 31 Desember 2023, dengan total 365 data.
4. Dengan penerapan metode ARIMAX, hasil penelitian berguna untuk memprediksi ketinggian gelombang satu hari ke depan.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dalam riset ini adalah untuk mengevaluasi hasil prediksi serta tingkat akurasi metode ARIMAX dalam memprediksi ketinggian gelombang laut di Perairan Kepulauan Anambas.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Secara konseptual maupun dalam implementasinya, sebuah riset memiliki nilai ketika mampu memberikan keuntungan bagi peneliti maupun pembaca. Manfaat dari penelitian ini mencakup :

1. Manfaat Teoritis

Harapannya, hasil penelitian ini akan memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan pengetahuan tentang peramalan atau prediksi menggunakan metode ARIMAX. Selain itu, penelitian ini

diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian lain yang memfokuskan pada prediksi dengan menggunakan data time series.

## 2. Manfaat Praktis

Harapannya, hasil riset ini diharapkan dapat digunakan sebagai rujukan bagi lembaga atau pihak terkait selain Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), seperti otoritas maritim atau nelayan lokal, untuk memprediksi tinggi gelombang di Perairan Kepulauan Anambas.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun secara sistematis dan terdiri dari lima bab, meliputi sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Topik utama bab ini adalah latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan manfaat penelitian.

#### **BAB II KAJIAN LITERATUR**

Bab ini akan membahas literatur sebelumnya, teori-teori yang relevan dengan subjek penelitian, dan metodologi yang sama.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bagian ini meliputi beberapa aspek krusial seperti, seperti sumber informasi dan jadwal penelitian, peralatan dan prosedur penelitian, metode pengembangan sistem, perancangan sistem, pelaksanaan, dan uji coba sistem.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan membahas hasil dan analisis dari sistem yang telah dibuat.

#### **BAB V PENUTUP**

Bagian ini mencakup kesimpulan penelitian serta saran yang didasarkan pada temuan penelitian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Dalam bagian ini, referensi yang digunakan atau dirujuk oleh penulis sebagai pendukung penelitian literatur disajikan.