

ABSTRAK

VAREL DENISWARA. Perbandingan Metode *Recurrent Neural Network (RNN)* dan *Long Short-Term Memory (LSTM)* Pada Prediksi Gelombang Laut (Studi Kasus : Perairan Laut Natuna Utara). Dibimbing oleh NURUL HAYATY dan NOLAN EFRANDA.

Gelombang laut merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi keselamatan pelayaran, aktivitas nelayan, serta berbagai kegiatan kemaritiman. Perubahan tinggi gelombang yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan kecepatan angin menyebabkan perlunya sistem prediksi yang akurat. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa model *Recurrent Neural Network (RNN)* dan *Long Short-Term Memory (LSTM)* dalam memprediksi tinggi gelombang laut di Perairan Laut Natuna Utara. Data yang digunakan merupakan data *time series* yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) periode 1 Januari 2023 hingga 31 Desember 2024 dengan jumlah 2.918 data. Variabel yang digunakan terdiri dari tinggi gelombang laut dan kecepatan angin setiap enam jam. Tahap penelitian meliputi *preprocessing* data, penanganan *missing value*, normalisasi *Min-Max Scalling*, pembagian data latih, validasi dan uji dengan rasio 80:10:10, pelatihan model, serta evaluasi menggunakan *Root Mean Square Error (RMSE)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua model mampu mempelajari pola temporal data gelombang laut dengan baik. Namun, model LSTM menghasilkan performa yang lebih baik dengan nilai RMSE sebesar 0,2098 dibanding model RNN yang memperoleh nilai RMSE sebesar 0,2200. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LSTM lebih efektif dalam menangkap ketergantungan jangka panjang pada data deret waktu sehingga memberikan tingkat akurasi prediksi yang lebih tinggi dibanding RNN.

Kata kunci: Gelombang Laut, LSTM, prediksi, RNN, *Time Series*.

ABSTRACT

VAREL DENISWARA. Comparison of Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) Methods for Ocean Wave Prediction (Case Study: North Natuna Sea Waters). Supervised by NURUL HAYATY and NOLAN EFRANDA.

Ocean waves are one of the important factors affecting maritime safety, fishing activities, and various marine operations. Changes in wave height influenced by weather conditions and wind speed create the need for an accurate prediction system. This study aims to compare the performance of Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) models in predicting ocean wave heights in the North Natuna Sea waters. The data used in this study are time series data obtained from the Indonesian Agency for Meteorology, Climatology, and Geophysics (BMKG) covering the period from January 1, 2023, to December 31, 2024, consisting of 2,918 records. The variables used include ocean wave height and wind speed recorded every six hours. The research stages consisted of data preprocessing, missing value handling, Min-Max Scaling normalization, data splitting into training, validation, and testing sets with a ratio of 80:10:10, model training, and evaluation using Root Mean Square Error (RMSE). The results show that both models are capable of learning the temporal patterns of ocean wave data effectively. However, the LSTM model achieved better performance with an RMSE value of 0.2098, compared to the RNN model, which obtained an RMSE value of 0.2200. These findings indicate that LSTM is more effective in capturing long-term dependencies in time series data, resulting in higher prediction accuracy than RNN.

Keywords: Ocean Wave, LSTM, Prediction, RNN, Time Series