

## INTISARI

Tsunami merupakan salah satu bencana alam geologis yang dapat menyebabkan kerusakan dan korban jiwa dalam jumlah besar. Indonesia termasuk salah satu negara dengan potensi tsunami tertinggi karena berada di jalur pertemuan tiga lempeng tektonik. Selain itu, Indonesia juga dikelilingi dan didominasi oleh bentuk perairan. Upaya mitigasi telah dilakukan oleh Pemerintah Indonesia melalui Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) atau lembaga penelitian terkait dengan pemasangan alat monitoring dan deteksi tsunami. Sistem deteksi tsunami diharapkan dapat memberikan sinyal bahaya secara tepat agar periode mitigasi bisa dilakukan secara optimal. Adanya model prediksi yang terpasang pada alat pendeteksi dapat meningkatkan ketepatan fungsi alat. Adanya keperluan tersebut, timbul urgensi untuk mengembangkan model potensi tsunami yang dapat memberikan informasi prediksi dengan tepat.

Penelitian ini membangun dua model prediksi dengan metode yang berbeda, yaitu *Sequential Cross-Sectional* dan *time series-one moment*. Model *Sequential Cross-Sectional* menggunakan persamaan regresi dan *time series-one moment* dengan *Long-Short Term Memory* (LSTM). Model yang dibangun berfokus di dua studi kasus yang memiliki data histori potensi tsunami di Jawa Timur dan Maluku Utara. Masing-masing studi kasus memiliki tiga stasiun pemantauan untuk mengetahui variasi pola gelombang yang mempertimbangkan beberapa variabel. Adapun variabel yang dipertimbangkan adalah informasi gempa perairan dan kondisi permukaan air laut. Luaran pemodelan berbentuk prediksi ketinggian permukaan air laut maksimal ketika terjadi osilasi.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kedua model yang dibangun dapat melakukan prediksi dengan performa yang cukup baik. Perbandingan model mempertimbangkan aspek algoritma kerja model, bentuk hasil prediksi, performa model, dan hasil pengujian statistik hasil prediksi. Model *Sequential Cross-Sectional* lebih unggul dalam algoritma kerja model yang transparan. Namun, model *time series-one moment* lebih unggul dari aspek bentuk hasil prediksi karena dapat memberikan informasi perubahan pola prediksi dari waktu ke waktu dan hasil performanya yang lebih tinggi. Namun, kedua model tersebut memiliki keterbatasan dalam memprediksi beberapa pola data di Maluku Utara. Adapun selisih performa dari kedua model  $R^2 = 0.127$ ;  $MAE = 0.21$ ;  $MSE = 0.09$ ; dan  $MAPE = 10.345\%$ . Sedangkan nilai selisih performa kedua model untuk Maluku Utara sebesar  $R^2 = 0.05$ ;  $MAE = 0.03$ ; nilai MSE sama; dan  $MAPE = 4.63\%$ . Dari nilai selisih, maka performa akurasi kedua model tersebut tidak berbeda signifikan. Dari seluruh indikator tersebut, tidak ada model yang mutlak lebih unggul.

**Kata kunci:** Potensi Tsunami, Model Prediksi, *Sequential-Cross Sectional*, Regresi, *Time Series-One Moment*, *Long-Short Term Memory* (LSTM)

## ABSTRACT

*Tsunami is one of the natural geological disasters that can cause damage and casualties in large numbers. Indonesia is one of the countries with the highest potential for a tsunami because it is in the confluence of three tectonic plates.. In addition, Indonesia is also surrounded and dominated by marine areas. The Government of Indonesia has implemented mitigation efforts through the Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency (BMKG) or research institutions related to installing tsunami monitoring and detection tools. The tsunami detection system is expected to provide an appropriate hazard signal to optimize the mitigation period. The existence of a predictive model attached to the detector can increase the accuracy of the tool's function. Given this need, there is an urgency to develop a potential tsunami model that can provide accurate predictive information.*

*This research builds two prediction models using sequential-cross-sectional and time series-one moment. The Sequential Cross-Sectional model uses regression equations and time series-one moment with Long-Short Term Memory (LSTM). The developed model focuses on two case studies with historical data on potential tsunamis in East Java and North Maluku. Each case study has three monitoring stations to determine variations in wave patterns considering several variables. The variables considered are water earthquake information and sea level conditions. The modeling output is in the form of maximum sea-level predictions when oscillations occur.*

*The study results show that the two models built can make predictions with reasonably good performance. The model comparison considers aspects of the working algorithm of the model, the shape of the prediction result, the performance of the model, and the statistical test results of the prediction result. The Sequential Cross-Sectional model is superior in transparent model work algorithms. However, the time series-one moment model is superior to the aspect of the shape of the prediction results because it can provide information on changes in predicted patterns from time to time and results in higher performance. However, both models have limitations in predicting some data patterns in North Maluku. The difference in the performance of the two models is  $R^2 = 0.127$ ;  $MAE = 0.21$ ;  $MSE = 0.09$ ; and  $MAPE = 10.345\%$ . Meanwhile, the value difference between the performance of the two models for North Maluku is  $R^2 = 0.05$ ;  $MAE = 0.03$ ; the MSE value is the same; and  $MAPE = 4.63\%$ . From the difference value, the accuracy performance of the two models is not significantly different. Of all these indicators, no model is superior.*

**Keywords:** Tsunami Potential, Prediction Modelling, Sequential-Cross Sectional, Regression, Time Series-One Moment, Long-Short Term Memory (LSTM)