

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Kenaikan muka air laut yang bisa mengancam kehidupan manusia maupun ekosistem lain di kawasan pesisir merupakan ancaman yang terjadi karena adanya pemanasan global[1][2]. Dampak dari pemanasan global dan perubahan iklim berupa kenaikan muka air laut akan sangat dirasakan oleh banyak negara - negara kepulauan seperti Indonesia. Selain itu, kenaikan muka air laut dapat diakibatkan adanya aktivitas tektonik atau vulkanik[2]. Proyeksi terhadap muka air laut sangat penting untuk menganalisa suatu fenomena alam atau pengamatan bencana yang berpotensi terjadi akibat dari kenaikan tinggi muka laut[5]. Pemerintah Indonesia telah melakukan pemasangan sensor pengukur gelombang di beberapa titik rawan bencana, salah satunya Stasiun Sebesi, Lampung. Stasiun tersebut menjadi salah satu stasiun yang dijadikan area pemantauan dikarenakan adanya aktivitas Gunung Anak Krakatau yang dapat berdampak pada gelombang di Selat Sunda, sehingga diperlukan juga alat pengukur tinggi muka air laut, yaitu IDSL (*Inexpensive Device for Sea Level measurement*)[2][5].

Alat yang dikembangkan oleh Uni Eropa (JRC-EC) dan didukung oleh IOC/UNESCO dapat mengukur anomali muka air, mudah dipasang, dan memanfaatkan sistem yang sudah ada dan *latency* alarm dibawah 20 detik[3]. Data tersebut akan tersimpan pada suatu server yang bisa diakses melalui website, TAD Server. Pada web server tersebut ditampilkan beberapa grafik pergerakan gelombang laut secara *real-time*. Data gelombang tersebut bisa diunduh dan diakses secara bebas melalui website tersebut.

Proyeksi atau prediksi terhadap tinggi muka laut cukup penting. Sebelumnya, proyeksi atau prediksi tersebut masih dilakukan secara tradisional yang disebut analisis harmonik pasang surut. Pada analisis tersebut, pasang surut atau tinggi muka gelombang diasumsikan sebagai superposisi komponen harmonik atau konstituen pasang surut. Dengan menggunakan Least Square Estimasi (LSE)[2][4], didapatkan suatu perkiraan secara akurat komponen pasang surut di suatu daerah tertentu, dengan menggunakan permukaan laut yang diukur. Namun, pada metode konvensional ini, komponen non-pasang surut tidak dapat diprediksi dengan analisis harmonik[2][4][5].

Dalam studi ini, akan dilakukan prediksi terhadap tinggi muka air laut menggunakan algoritma pembelajaran mesin, *Convolutional Long Short Term Memory* (ConvLSTM) dan *Convolutional Neural Network – Long Short Term Memory* (CNN-LSTM). Model tersebut digunakan untuk memprediksi suatu tinggi muka air laut pada data yang telah didapatkan selama tiga bulan, dan menghasilkan suatu prediksi pada jangka waktu yang akan ditentukan dengan lebih akurat, baik, dan cepat dibandingkan metode konvensional sebelumnya. Studi kasus yang digunakan berada di Stasiun Sebesi, dengan data tinggi muka laut yang berasal dari TAD Server alat IDSL bernomor seri IDSL – 301.

Topik dan Batasannya

Pada penelitian, akan dilakukan proses prediksi terhadap tinggi muka air laut untuk studi kasus di Stasiun Sebesi, Lampung. Prediksi tinggi muka air laut akan dilakukan dengan algoritma *Convolutional Long Short Term Memory* (ConvLSTM) dan *Convolutional Neural Network – Long Short Term Memory* (CNN-LSTM), untuk mengolah dan memproses data yang terdapat pada IDSL untuk diprediksi pada jangka waktu tertentu. Data yang digunakan pada tugas akhir ini adalah IDSL-301, didapatkan dari IOC *Sea Level Station Monitoring Facility*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui prediksi tinggi muka air laut, serta membandingkan kedua algoritma tersebut untuk melihat performansi algoritma melakukan prediksi berdasarkan *error rate* paling kecil dan akurasi paling besar menggunakan CC, MAPE, MAE, dan RMSE.

Tujuan

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Prediksi tinggi muka air laut dilakukan dengan mengolah dataset *Sea Level* yang diperoleh dari IDSL – 301 Data Stasiun Sebesi dengan menggunakan metode *Convolutional Long Short Term Memory* (ConvLSTM) dan *Convolutional Neural Network – Long Short Term Memory* (CNN-LSTM).
2. Tingkat akurasi dari hasil prediksi diperoleh dari membandingkan nilai CC, MAPE, MAE, dan RMSE dengan melakukan beberapa skenario percobaan yang dilakukan.
3. Menentukan metode terbaik dalam memprediksi tinggi muka air laut berdasarkan perbandingan *error* dan akurasi dari metode *Convolutional Long Short Term Memory* (ConvLSTM) dan *Convolutional Neural Network – Long Short Term Memory* (CNN-LSTM).

Organisasi Tulisan

Penyusunan penelitian ini dibagi menjadi 4 bagian; Bagian 1, merupakan latar belakang, tujuan, serta batasan topik dari penelitian ini. Selanjutnya, tinjauan studi terkait secara singkat mengenai penelitian tentang prediksi permukaan laut, model ConvLSTM dan CNN-LSTM di Bagian 2. Pada Bagian 3, penjelasan terhadap sistem prediksi yang akan digunakan, perencanaan implementasi dataset terhadap model. Hasil dari penelitian dan analisisnya akan disajikan pada Bagian 4. Pada bagian 5, akan dijelaskan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.