

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang mempunyai banyak pulau dan merupakan satu kesatuan negara-negara dengan ukuran yang sangat besar. Berdasarkan data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, Indonesia telah sekitar 17500 pulau, garis pantai sepanjang 81000 km dan 62% wilayah Indonesia adalah laut dan perairan. Oleh karena itu cuaca informasi memainkan peran penting dalam sektor maritim. Semua kegiatan transportasi laut merupakan salah satu kegiatan yang paling kritis sektor maritim, misalnya untuk mengurangi waktu untuk pengiriman barang, rute pengiriman dapat dioptimalkan dengan cara menghindari perairan dengan gelombang tinggi sehingga dengan melakukan hal tersebut informasi, pekerja dapat meminimalkan risiko kecelakaan dan mengurangi waktu pengiriman [1]. Tak hanya transportasi, saat itu pemerintah ingin membangun infrastruktur baru seperti pelabuhan, merancang struktur lepas pantai, dan melakukan aktivitas laut lainnya, Informasi tinggi gelombang diperlukan untuk kelancaran operasional [2], [24]. Tentu saja informasi cuaca harian seperti ombak ketinggian juga dibutuhkan oleh nelayan dan masyarakat lainnya tertarik melakukan aktivitas di laut.

Penggunaan metode Artificial Intelligence (AI) dalam forecasting Significant Wave Height (SWH) mempunyai potensi yang besar untuk membantu banyak pihak yang melakukan aktivitas di lautan. Hari ini di siang hari, banyak sistem peramalan menggunakan sistem berbasis AI. AI kemampuan membaca pola dari data seperti SWH sangat berguna dalam membaca pola Ketinggian Gelombang Signifikan yang tidak mungkin terjadi diprediksi menggunakan perhitungan sederhana [25]. Penggunaan statistik metode untuk mengoptimalkan model Bayesian Network (BN) yang meningkatkan akurasi prediksi SWH [26]. pertunjukan BN keuntungan yang signifikan sebagai alat kuantitatif karena mereka memberikan perkiraan untuk ketidakpastian yang mendasari fenomena dengan memberikan informasi tentang hubungan ketergantungan variabel yang diperkenalkan melalui struktur model BN. Dengan demikian penggunaan AI dan metode statistik sudah meluas digunakan dalam melakukan peramalan Tinggi Gelombang Signifikan.

Deep Learning adalah salah satu teknik dalam Machine Learning itu mendekati mesin untuk bekerja seperti otak manusia. Dalam Pembelajaran telah digunakan dalam memprediksi cuaca, seperti suhu udara, pembaharuan energi, dan gelombang laut [3] [5]. Kekuatan Deep Learning terletak pada kecepatan, akurasi, dan kemampuan untuk belajar dari sejumlah besar data. Memori Jangka Pendek Panjang (LSTM) dan Transformer adalah Pembelajaran Mendalam algoritma yang dapat digunakan untuk Peramalan Rangkaian Waktu. LSTM dikembangkan oleh Hochreiter dan Schmidhuber di 1997 [6], modifikasi tambahan dari Recurrent Neural Jaringan (RNN) dengan menambahkan sel memori untuk menyimpan banyak informasi dalam jangka panjang.

Dalam penelitian ini, kami memodelkan peramalan gelombang untuk memprediksi SWH dan Periode Gelombang Puncak (T_p) dengan menggunakan kedalaman yang relatif baru model pembelajaran Transformer. Transformer digunakan sejak itu memiliki algoritma dengan arsitektur berdasarkan encoder dan dekoder. Jaringan encoder mengkodekan input sesuai dengan sebuah pola, dan kemudian jaringan dekoder menerjemahkannya. Dengan ini struktur, Transformer memiliki kemampuan untuk belajar dari data dan kinerja yang lebih baik [23]. Sebagai uji kasus, kami menggunakan data gelombang; SWH dan T_p , dari pulau Jawa bagian selatan, Indonesia, di pesisir Cilacap. Selain itu, kami juga membandingkan hasil Transformer dengan model LSTM tradisional. LSTM digunakan sebagai metode komparatif karena memiliki kemampuan mengingat data mundur yang panjang, yang akan digunakan kembali untuk memprediksi data masa depan dan kinerjanya cukup cepat [7].

Struktur makalahnya adalah sebagai berikut. Bab 2 menjelaskan studi literatur mengenai peramalan gelombang, gambaran singkat dan deskripsi model LSTM dan Transformer. Bab 3 akan menjelaskan sistem yang dibangun pada penelitian ini, mulai dari pengumpulan data dan prapemrosesan hingga tahap evaluasi metode. Dalam Bab 4, hasil prediksi Ketinggian Gelombang Signifikan, analisis, dan percobaan yang telah dilakukan dalam memprediksi gelombang tinggi akan dijelaskan. Kesimpulan dari penelitian ini akan dijelaskan di bab 5.

