

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan suatu negara kepulauan terbesar di Asia Tenggara dengan total luas dari wilayah Indonesia adalah 7.810.000 Kilometer. Besar daratan di wilayah Indonesia adalah 2.010.000 Kilometer dengan wilayah lautannya lebih besar dari daratan yaitu 3.250.000 Kilometer dengan sisanya sebesar 2.550.000 Kilometer merupakan Zona Ekonomi Eksklusif. Pulau – pulau di Indonesia semuanya terbentang dari Sabang sampai Merauke dengan total yang terhitung sejak tahun 2021 sebanyak 17.499 pulau. Indonesia dikatakan sebagai negara maritim karena Indonesia memiliki lautan yang lebih luas dibandingkan dengan daratan. Hal ini menyebabkan negara Indonesia tidak hanya mengandalkan faktor perekonomian di sektor daratan saja, sektor laut tentunya juga menjadi roda ekonomi dan menjadi peran yang penting dalam sektor perekonomian Indonesia [1].

Dalam undang – undang Republik Indonesia No. 45. Tahun 2009 menyatakan bahwa nelayan merupakan orang dengan mata pencaharian utamanya adalah dengan melakukan penangkapan ikan. Nelayan merupakan pekerjaan yang penuh dengan risiko. Bahaya potensial yang dimiliki akan berisiko dan berdampak kepada sebuah insiden yang memiliki banyak kerugian. Bahaya umum yang disebabkan oleh tinggi gelombang air laut adalah menjadikan lantai kapal menjadi licin. Selain itu, dampak dari kecepatan angin dan tinggi gelombang air laut menyebabkan kapal menjadi kehilangan kendali dan tenggelam. Terkadang jarak pandang juga akan terganggu apabila sedang dalam kondisi badai karena angin yang kencang, di saat itu para nelayan khususnya penyelam akan berpotensi kehilangan orientasi dan kesulitan dalam memprediksi arus. Tak jarang, penyelam akan terbawa aliran arus atau bahkan terbelit oleh perangkat sendiri [1]. Beberapa nelayan menghabiskan waktu selama 4 – 5 hari sekali berlayar. Hal ini yang memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja sebagai seorang nelayan, karena minimnya informasi tinggi gelombang air laut dan kecepatan angin [2]. Gelombang tinggi air laut dan kecepatan angin juga tidak hanya berdampak pada nelayan saja, dampaknya juga akan dirasakan oleh wisatawan pantai dan juga penduduk pesisir

pantai [3]. Informasi tinggi gelombang air laut dan kecepatan angin juga diperlukan untuk beberapa kegiatan seperti di pelabuhan, pekerja konstruksi dekat pantai dan transportasi laut. Memprediksi tinggi gelombang air laut dan kecepatan angin juga merupakan hal yang penting karena dapat membantu dalam pelaksanaan perancangan struktur pantai dan hal yang berkaitan dengan kegiatan di pantai lainnya [4].

Deep learning merupakan bagian dari *Machine Learning* yang tugasnya adalah untuk mempelajari sebuah data. *Deep learning* menggunakan lebih dari satu *layer* dalam proses perhitungannya, *layer* yang dimaksud merupakan *neuron* yang ada di sistem syaraf manusia. Semakin banyak *layer* yang digunakan berakibat pada proses pengolahan yang semakin lambat. Sehingga dalam pengolahan *deep learning* akan lebih cocok jika menggunakan *Graphics Processing Unit* (GPU) dibandingkan dengan *Central Processing Unit* (CPU). Implementasi *deep learning* dengan data *time-series* yang sering digunakan adalah metode *Long Short Term Memory* (LSTM). LSTM dibuat oleh Hochreiter dan Schmidhuber pada tahun 1997. Penelitian menggunakan metode *Long Short Term Memory* dalam bidang iklim dan cuaca sangat sedikit untuk ditemui. Namun, metode LSTM banyak digunakan dalam bidang agronomi, perkembangan bahasa, kualitas udara dan bahkan sebuah *e-commerce* yang pada saat ini berkembang pesat. Pada penelitian yang dilakukan oleh Eko dalam menggunakan metode LSTM untuk memprediksi parameter cuaca (suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan tekanan udara) masing-masing memiliki nilai RMSE sebesar (0,576; 2,8687; 2,1963 dan 1,0647). Sedangkan nilai prediksi untuk satu hari ke depan pada parameter (suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan tekanan udara) memperoleh nilai RMSE sebesar (1,0337; 6,3413; 2,8934 dan 1,4313). Parameter kelembaban udara dan suhu mengalami penambahan RMSE seiring bertambahnya waktu. Sedangkan pada parameter tekanan udara dan kecepatan angin, mengalami penurunan angka di hari ke tiga dan bertambah secara terus menerus hingga satu bulan selanjutnya [5].

Pada sebuah penelitian yang dilakukan oleh Steven, Abdul dan Dedy dalam melakukan perbandingan antara metode *Multilayer Perceptron* (MLP) dan *Long Short Term Memory* (LSTM). Pada percobaan pertama dalam metode MLP dengan jumlah *hidden layer* sebanyak 64 dan *epochs* 100 didapatkan nilai RMSE sebesar

21,14 dan melakukan percobaan sebanyak tiga kali namun hasilnya lebih tinggi yaitu 39,32 dan 50,86. Lalu kemudian dilakukan juga dalam metode LSTM dengan keadaan yang sama yaitu jumlah *hidden layer* 64 dan *epochs* 100 didapatkan nilai RMSE yang lebih kecil yaitu 0,35 dan percobaan kedua memiliki nilai yang lebih kecil lagi yaitu sebesar 0,27. Dengan menggunakan data percobaan harga beras dari 1 Januari 2019 hingga 31 Juli 2019 mendapatkan hasil bahwa metode LSTM lebih akurat karena memiliki nilai RMSE yang lebih kecil. Lalu didapatkan nilai *loss* RMSE untuk metode LSTM, yaitu pada nilai *training data*: 0,49 RMSE dan *testing data*: 0.27 RMSE [6].

Algoritma *Prophet* merupakan algoritma yang dikembangkan oleh keilmuan facebook untuk bisnis, namun algoritma *Prophet* ini juga bekerja untuk peramalan dengan data deret waktu yang diukur setiap jam, harian, mingguan bahkan bulanan yang memiliki musiman yang kuat. Selain untuk peramalan, Algoritma *Prophet* juga mampu menangani data *outlier* [7]. Sebuah metode akan tidak optimal jika data yang diolah memiliki *outlier*. *Outlier* adalah data dengan nilai yang menyimpang atau kelainan pada data [8] [9]. Data *outlier* sebaiknya dihapus karena akan mempengaruhi normalitas data [10].

Untuk mendapatkan data yang kosong karena dihapus, diperlukan teknik interpolasi. Interpolasi merupakan teknik memperkirakan dan menaksirkan nilai yang ada pada suatu deret data yang sudah diketahui. Interpolasi yang cocok untuk data non linear adalah interpolasi newton. Interpolasi newton merupakan perluasan dari interpolasi linear dan kuadrat [11].

Mengenai informasi tinggi gelombang air laut di pesisir Kabupaten Sumenep khususnya di Kalianget, ketersediaan data tinggi gelombang sangat minim adanya, sementara data ini yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat pesisir [12]. Oleh karena itu, perlu dilakukan sebuah model untuk memprediksi tinggi gelombang air laut dan kecepatan angin dengan menggunakan metode *Long Short Term Memory* (LSTM). Metode ini merupakan salah satu metode dari suatu algoritma *Deep Learning* yaitu RNN (*Recurrent Neural Network*) yang dikembangkan untuk mengatasi kekurangan RRN dalam mengolah informasi untuk waktu yang lama [13].

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat ditarik berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut :

1.2.1 Permasalahan

Permasalahan yang ada adalah minimnya data dan informasi mengenai tinggi gelombang air laut dan kecepatan angin di pesisir timur Madura.

1.2.2 Solusi

Solusi dari permasalahan adalah dengan memprediksi tinggi gelombang air laut dan kecepatan angin menggunakan data sebelumnya dan dimodelkan dengan metode LSTM sehingga mendapatkan hasil. Hasil tersebut tentunya akan menjadi tambahan informasi kepada masyarakat pesisir dan nelayan Kabupaten Sumenep bagian Pesisir Utara, Timur Laut, Timur dan Selatan.

1.2.3 Pertanyaan

Mengenai pertanyaan yang dapat dikutip dari keadaan pada latar belakang dan permasalahan serta solusi dari penelitian ini, beberapa pertanyaan dapat ditarik guna menjadi tujuan dari disusunnya penelitian ini :

1. Berapakah nilai *error* yang didapatkan oleh model LSTM dengan data *outlier* dan data tanpa *outlier*?
2. Bagaimana pengaruh orde dalam proses interpolasi *newton* pada *preprocessing* data dan menghasilkan nilai *error* yang kecil dengan metode LSTM?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan oleh peneliti dalam dibuatnya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan Informasi kepada masyarakat pesisir (nelayan) tentang keadaan gelombang dan angin (sesuai titik)
2. Menghitung prediksi tinggi gelombang dan kecepatan angin di pesisir Sumenep

3. Mendapatkan model yang baik pada metode LSTM
4. Mendapatkan orde yang baik dalam proses interpolasi *newton*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan oleh peneliti dari dibuatnya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Masyarakat pesisir dapat mengetahui informasi prediksi tinggi gelombang air laut dan kecepatan angin guna mewaspadai kegiatan berlayar
2. Menjadi bahan pertimbangan BMKG Perak Surabaya dengan hasil pemodelan LSTM yang diteliti
3. Menambah layanan informasi keadaan pesisir Kabupaten Sumenep.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan – batasan permasalahan yang dibuat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi yang dibuat hanya untuk memberikan informasi keadaan tinggi gelombang air laut dan kecepatan angin
2. Aplikasi menyediakan *form inputan* sebagai proses *input* data untuk menampilkan hasil prediksi
3. Data yang dipakai adalah data dari BMKG Perak Surabaya dengan jenis data *time-series* dari Januari 2020 – November tahun 2022
4. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data per 12 jam dengan data jam 12.00 dan 24.00.
5. Total data sebanyak 2074 dengan data berbentuk numerik yang digunakan pada proses *training* untuk memperoleh model
6. Terdapat 4 titik lokasi dalam penelitian ini, adapun koordinatnya sebagai berikut :
 - Utara (113.7096, - 6.7744) Kabupaten Sumenep
 - Timur Laut (114.2693, - 6.9011) Kabupaten Sumenep
 - Timur (114.0796, - 7.0332) Kabupaten Sumenep
 - Selatan (113.7956, -7.2874) Kabupaten Sumenep
7. *Layer* yang digunakan pada pemodelan LSTM adalah 1 *layer* LSTM

8. Perhitungan interpolasi menggunakan teknik interpolasi *newton*.

1.6 Sistematika Penulisan Proposal

Pada penelitian ini, sistematika penulisan proposal yang digunakan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama pada penelitian ini berisi tentang pendahuluan secara ringkas tentang tinggi gelombang air laut dan kecepatan angin, serta metode LSTM. Penulis membuat susunan materi yang terdiri dari 6 sub-bab, yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan proposal

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Penulis menyusun bab dua sebagai landasan teori dari penelitian ini. Adapun kajian pustaka yang disusun dalam proposal ini seperti gelombang air laut, kecepatan angin, *deep learning*, fungsi aktivasi, LSTM, normalisasi dan denormalisasi, komposisi data, *timestep*, *epoch*, *learning rate*, *outlier*, *prophet algorithm*, interpolasi, MAPE dan penelitian terkait.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga adalah metode penelitian atau metode usulan yang isinya merupakan jenis dan sumber data. Bab ini juga disertakan teknik dalam mengolah data dan secara umum pengerjaan metode yang akan digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat berisi hasil dari penjelasan dan pengimplementasian kode yang digunakan dalam penelitian ini dan berisi keterangan model – model dengan parameter yang didapatkan selama penelitian serta memberikan gambaran dari aplikasi yang dibuat untuk melakukan prediksi pada lokasi penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Penulis menyusun bab lima untuk menyertakan kesimpulan yang bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan membuat saran agar memberikan pandangan kepada pembaca untuk melanjutkan penelitian dengan beberapa poin – poin yang dialami penulis selama tahap penelitian.