

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelimpahan sumber daya alam dan nilai strategis dari perairan dan kelautan memberikan banyak manfaat bagi masyarakat disekitarnya. Berbagai aspek dari masyarakat bergantung kepada sumber daya alam dan kondisi laut, seperti transportasi penumpang dan kargo, perikanan, ekstraksi sumber daya alam, dan bahkan militer. Hal ini terutama lebih penting di negara maritim dengan wilayah lautan yang luas, seperti Indonesia. Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan banyak selat dan posisi strategis lain di wilayahnya, Indonesia memiliki potensi untuk menjadi negara adidaya, jika mereka bisa memanfaatkan kelimpahan lautan yang dimilikinya secara optimal.

Indonesia saat ini masih tertinggal di sektor maritimnya dibandingkan dengan negara kepulauan dan maritim lain. Keteringgalan di sektor maritim ini terjadi karena kurangnya penggunaan dan pengembangan teknologi maju dan mutakhir, minimnya infrastruktur dan integrasi antar pulau-pulau yang banyak, dan ketidakmampuan mereformasi produk tradisionalnya dari sumber daya alam yang melimpah (Rochwulaningsih et al., 2019). Infrastruktur Pelabuhan yang lebih baik serta konektivitas yang lebih diperhitungkan antara pulau-pulau besar dan kecil merupakan hal yang penting diperhatikan untuk memperbaiki situasi (Rumaji & Adiliya, 2019). Pembangunan kilang minyak dan mineral serta peningkatan pendidikan untuk tenaga kerja yang kompeten juga merupakan cara untuk memanfaatkan sumber daya alam melimpah dan meningkatkan ekonomi (Suherman & Saleh, 2018).

Untuk mendorong pengembangan dan penggunaan secara luas dari teknologi canggih dan mutakhir, data yang banyak dan rutin diperlukan untuk mendukungnya, karena teknologi mengandalkan data untuk pengoperasiannya (Ghorbani & Zou, 2019). Penelitian dan penginovasian teknologi digital di industri maritim telah dilakukan selama beberapa tahun belakang ini, dengan teknologi baru yang menjanjikan yang dapat merombak rantai pasokan maritim jika infrastruktur

dan data yang dibutuhkan tersedia (Parola et al., 2021). Implementasi dari *big data* dan kecerdasan buatan di industri maritim akan meningkatkan penggunaan teknologi dan memungkinkan penelitian teknologi lebih lanjut, mulai dari pengawasan dan pengumpulan data hingga logistik dan perencanaan rute (Munim et al., 2020).

Salah satu kegunaan dari *big data* dan kecerdasan buatan adalah kemampuan untuk menganalisa dan memprediksi situasi laut di masa depan menggunakan data yang dikumpulkan dari masa lampau. Prediksi juga merupakan hal yang penting karena memiliki prediksi situasi yang akurat akan memungkinkan perencanaan dan pengambilan keputusan yang lebih baik, seperti di bidang perutean kapal (Zis et al., 2020) dan bidang pencegahan bencana alam perkotaan pesisir (Umgiesser et al., 2021). Meskipun demikian, walaupun industri skala besar sudah mengadopsi setidaknya sebuah bentuk prediksi dalam operasi mereka, lebih dari setengah dari industri skala kecil serta nelayan lokal masih memilih untuk mengandalkan pengetahuan tradisional dibandingkan prediksi ilmiah (Alves et al., 2020).

Banyak aspek dari kelautan dapat dan telah diprediksi sebelumnya oleh berbagai peneliti, seperti temperatur permukaan laut (Aparna et al., 2018) dan cuaca samudra (Kim et al., 2020). Salah satu aspek yang penting untuk diprediksi adalah ketinggian pasang surut, karena hal ini mempengaruhi berbagai sektor, terutama yang sering tiba dan berangkat dari pesisir. Nelayan menentukan waktu berangkat, durasi memancing, dan waktu kembali berdasarkan ketinggian pasang surut (Alves et al., 2019), kapal transportasi terpengaruh dengan keadaan pasang surut saat berlabuh di pelabuhan (Efendi et al., 2020), dan mikroplastik di beberapa wilayah pesisir memiliki pola konsentrasi yang berkaitan dengan pasang surut (Sterl et al., 2020; Wulandari et al., 2022).

Karena pasang surut berkaitan dengan waktu, hal ini dapat diprediksi menggunakan metode *time series forecasting*. Meskipun secara tradisional sebuah analisis harmonik sederhana biasa digunakan untuk mendapatkan perkiraan yang baik, saat ini penggunaan kecerdasan buatan lebih disukai dikarenakan hasil yang lebih bagus serta karena prediksi pasang surut merupakan kasus penggunaan yang sempurna untuk kecerdasan buatan (Riazi, 2020). *Machine learning* dan *deep*

learning memungkinkan komputer untuk mempelajari dan memahami selayaknya manusia berfikir data dengan jumlah yang banyak, bahkan dari berbagai data yang tidak terstruktur (Dong et al., 2021).

Salah satu metode yang bisa secara efektif mempelajari pola dari sebuah *time series* adalah *Long Short-Term Memory (LSTM)*, sejenis *Reccurent Neural Network (RNN)* yang lebih baik dalam prediksi data jangka Panjang dibandingkan algoritma yang lain (Chao et al., 2018). Berbagai penelitian terdahulu telah menggunakan dan membandingkan algoritma LSTM dan variannya dengan algoritma *machine learning* lain, dan hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa LSTM hampir selalu memiliki performa yang lebih baik di setiap situasi.

Karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menggunakan sebuah solusi LSTM untuk memprediksi ketinggian pasang surut menggunakan data yang didapatkan dari pulau Bintan, sebuah pulau yang terletak di provinsi Kepulauan Riau, Indonesia. Rancangan ini diharapkan dapat memprediksi secara akurat ketinggian pasang surut untuk 24 jam kedepan menggunakan data 24 jam sebelumnya sebagai referensi.★

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang proposal yang dipaparkan, dapat ditarik rumusan permasalahan berupa:

1. Mengapa penting untuk bisa memprediksi ketinggian pasang surut air laut dengan akurat?
2. Bagaimana cara untuk memprediksi ketinggian pasang surut air laut dengan akurat?
3. Varian algoritma kecerdasan buatan apa dari LSTM dan RNN yang paling sesuai untuk memprediksi ketinggian pasang surut air laut?

1.3 Batasan Masalah

Dari latar belakang proposal serta rumusan masalah yang ada, terdapat beberapa batasan dari penelitian yang dapat ditentukan untuk menggarisbawahi lingkup penelitian, diantaranya adalah:

1. Penelitian ini menggunakan data dari pesisir Bintan Timur yang diambil pada tahun 2020 dalam bentuk deret waktu perjam. Variabel yang digunakan berupa ketinggian pasang surut.
2. Penelitian ini membandingkan performa dari model yang dirancang dengan algoritma lain untuk menentukan model terbaik dalam memprediksi ketinggian pasang surut air laut.
3. Penelitian ini memprediksi ketinggian pasang surut air laut dalam jangka waktu 24 jam kedepan menggunakan data historis 24 jam sebelumnya, dan memilih model terbaik untuk memprediksi dengan jangka waktu lebih panjang selama 48 jam, 72 jam, 168 jam, dan 336 jam.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini, seperti yang dijabarkan dalam latar belakang dan rumusan masalah proposal, adalah:

1. Memaparkan alasan pentingnya memiliki informasi akurat mengenai ketinggian pasang surut air laut.
2. Merancang sebuah kecerdasan buatan yang dapat memprediksi ketinggian pasang surut air laut dengan akurat.
3. Membandingkan varian algoritma kecerdasan buatan LSTM dan RNN untuk mengetahui performa dari tiap varian algoritma dan menemukan varian algoritma terbaik untuk memprediksi ketinggian pasang surut air laut.

1.5 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat yang bisa didapat dari penelitian ini, baik untuk penulis, pembaca, maupun pihak lain yang terlibat yaitu:

1. Untuk penulis, penelitian dan penulisan tulisan ilmiah ini memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berguna untuk penulis, khususnya dalam memahami proses dan penulisan penelitian serta pengembangan kecerdasan buatan.

2. Untuk pembaca, tulisan ilmiah ini dapat memberikan pengetahuan yang berguna di bidang kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin, khususnya mengenai algoritma *Long Short-Term Memory*.
3. Bagi peneliti, hasil dari penelitian ini dapat digunakan oleh peneliti lain di masa depan sebagai rujukan informasi dan fondasi untuk penelitian mereka.
4. Bagi masyarakat, hasil dari penelitian ini akan membantu aktivitas sehari-hari yang melibatkan pesisir laut, seperti nelayan dan transportasi laut.

