

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan esensial dalam kehidupan sehari-hari, dan permintaan terhadap energi terus meningkat. Sebagian besar energi yang kita gunakan berasal dari sumber daya alam, baik yang terbarukan maupun yang tidak terbarukan. Mayoritas energi yang digunakan saat ini masih berupa energi tak terbarukan yang berasal dari bahan bakar fosil, sehingga tidak mengherankan jika cadangan energi tak terbarukan semakin berkurang. Oleh karena itu, sangat penting untuk mencari sumber energi alternatif agar tidak terlalu bergantung pada bahan bakar fosil. Salah satu cara untuk mencapai hal tersebut dapat memanfaatkan energi terbaru seperti energi matahari, angin, air, dan energi laut.

Provinsi Kepulauan Riau terdiri dari banyak pulau, dengan ibu kotanya, Kota Tanjungpinang, terletak di Pulau Bintan. Perairan di sekitar Tanjungpinang sangat penting karena banyak warga setempat bekerja sebagai nelayan. Tinggi gelombang, pasang surut, dan arus laut adalah faktor penting yang mempengaruhi nelayan, yang menggunakannya untuk menentukan arah angin, pasang surut, dan lokasi penangkapan ikan. Untuk mengurangi risiko kecelakaan yang sering terjadi, penting bagi nelayan, pengusaha pariwisata, dan pihak berwenang untuk memahami kondisi arus laut.

Menurut Hasanah (2018) Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia karena letaknya. Indonesia memiliki 17.507 pulau besar dan kecil, luas daratan 1.937 juta km², dan luas lautan 5,8 juta km², sehingga menjadikannya sebagai negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada. Potensi dan pemanfaatan energi di Indonesia sangat besar. Energi terbarukan yang berasal dari laut atau samudra yang tidak menyumbang efek rumah kaca atau emisi CO₂ dikenal sebagai energi laut. Ada empat jenis energi laut: energi pasang surut, energi gelombang, energi panas laut, dan energi arus laut.

Menurut Jumhuriyah, dkk. (2020) Pergerakan massa air dari satu lokasi ke lokasi lain dikenal sebagai arus laut. Setiap bagian laut dapat mengalami arus laut.

Matahari, pada dasarnya, adalah sumber energi yang menyebabkan arus. Energi yang diserap di permukaan bumi bervariasi sebagai akibat dari variasi pemanasan matahari. Arus laut dan angin, yang menyeimbangkan energi bumi, akan disebabkan oleh perbedaan ini. Arus laut terutama disebabkan oleh angin. Akibatnya, ada hubungan yang kuat antara kedua fenomena ini.

Perbandingan dua model jaringan syaraf tiruan, *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU), dapat digunakan untuk memprediksi kecepatan arus laut. Teknik *Long Short Term Memory* (LSTM) menambahkan *cell state* yang dapat menyimpan informasi untuk jangka waktu yang lebih lama ke *Recurrent Neural Network* (RNN). Sebaliknya, *Gated Recurrent Unit* (GRU) memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan LSTM, termasuk fakta bahwa ia lebih mudah dihitung, menghasilkan hasil yang akurat, dan cukup efektif dalam memecahkan masalah. Sementara itu, *Recurrent Neural Network* (RNN) dari *Artificial Neural Network* (ANN) merupakan penyempurnaan dari algoritma sebelumnya. RNN, di sisi lain, lebih memperhatikan data dalam bentuk urutan seperti kata atau kalimat. Dalam proses pembelajaran RNN, ada memori atau ingatan (*feedback loop*) yang dapat mengenali informasi dari masa lalu. (Cahyadi, 2020).

Pengembangan jaringan saraf berulang (RNN) dalam bentuk Memori Jangka Panjang dan Jangka Pendek (LSTM). Fakta bahwa LSTM dapat memecahkan masalah ketergantungan jangka panjang merupakan suatu keuntungan. Model LSTM, yang pertama kali diusulkan pada tahun 1997 oleh Sepp Hochreiter dan Jurgen Schmidhuber, terdiri dari kumpulan sel memori unik yang menggantikan neuron lapisan tersembunyi RNN. RNN merupakan jenis pengembangan jaringan saraf tiruan (ANN). Karena ANN tidak dapat menyelesaikan proses pelatihan dengan cepat pada sejumlah besar data, pengembangan ini dilakukan. Jaringan saraf berulang (RNN) digunakan untuk memecahkan masalah dengan data deret waktu karena dapat memproses data kontinu atau berurutan. Namun, RNN tidak dapat mengingat informasi yang dapat diverifikasi yang sudah terlalu lama (Kinanti, 2021).

Menurut Maharani dan Dewi (2023), Algoritma Gated Recurrent Unit (GRU) dari jaringan saraf berulang (RNN) merupakan salah satu pendekatan untuk pemrosesan data teks berbasis deteksi sikap. RNN merupakan jenis jaringan saraf yang biasanya digunakan untuk memproses data berurutan. RNN mengelola informasi dari masa lalu melalui loop dalam arsitekturnya, yang memungkinkan informasi tersebut tetap tersimpan. Keunggulan GRU meliputi parameter yang lebih sedikit, penanganan dependensi jangka panjang yang lebih baik, kesesuaian untuk deteksi sikap, dan penanganan data yang hilang yang lebih baik daripada algoritma RNN lainnya.

Berdasarkan uraian di atas, penulis berencana untuk melakukan penelitian dengan judul "Perbandingan Metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU) untuk Prediksi Kecepatan Arus Laut (Studi Kasus: BMKG Kota Tanjungpinang)". Dalam penelitian ini, metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU) akan diperbandingkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para nelayan, pelaku usaha pariwisata, dan pihak berwenang. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan di bidang yang sama.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, maka didapat rumusan masalah yaitu bagaimana tingkat akurasi prediksi metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU) untuk prediksi kecepatan arus laut di wilayah Tanjungpinang.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan dan sasaran penelitian ini, maka dibuatlah beberapa batasan berdasarkan rumusan masalah di atas. Berikut ini adalah batasan-batasan tersebut:

1. Stasiun Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Raja Haji Fisabilillah Tanjungpinang menyediakan data yang digunakan dalam penelitian ini.

2. Penelitian menggunakan 360 data kecepatan arus laut di wilayah Tanjungpinang dengan periode 2 Januari 2022 sampai 31 Desember 2022 menggunakan satuan cm/s.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil prediksi kecepatan arus laut di wilayah Tanjungpinang dengan menggunakan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU), serta untuk membandingkan hasil dari kedua metode tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Tentunya, penelitian ini diharapkan dapat:

1. Mengembangkan pengetahuan terkait prediksi menggunakan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Gated Recurrent Unit* (GRU).
2. Menjadi acuan penting dalam penelitian yang berfokus pada prediksi dengan data *Time Series*.
3. Memberikan panduan kepada BMKG untuk memilih metode yang paling efektif dalam meramalkan kecepatan arus.

1.6 Sistematika Penulisan

Tentunya, struktur penulisan skripsi ini mencakup:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Mengulas studi terdahulu sebagai referensi utama dalam skripsi ini dan teori yang mendukung dalam penyusunan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Mendetailkan lokasi dan waktu penelitian, jenis penelitian, materi penelitian, alat/instrumen yang digunakan, variabel yang diteliti, prosedur pengumpulan dan pengolahan data, serta analisis dan perancangan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menunjukkan hasil dan analisis penelitian yang telah dicoba.

BAB V PENUTUP

Menyajikan kesimpulan dan saran bagi peneliti selanjutnya yang ingin melanjutkan penelitian ini.

