

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Kondisi cuaca memiliki dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, termasuk dalam bidang transportasi, pertanian, dan manajemen lingkungan [1]. Informasi cuaca adalah faktor yang bervariasi antar-daerah dan memengaruhi berbagai aktivitas. Parameter cuaca seperti suhu, kelembaban, tekanan udara, dan kecepatan angin juga memiliki peran penting dalam pemantauan cuaca [2]. Penting untuk diingat bahwa informasi cuaca dan iklim memiliki peran penting dalam pengambilan keputusan [3]. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih baik tentang kondisi cuaca saat ini dan masa depan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam perencanaan dan pengambilan keputusan yang lebih baik di berbagai sektor.

Dalam menghadapi tantangan perubahan cuaca dan iklim, pengembangan model prediksi cuaca yang andal sangat penting. Dalam pemodelan prediksi cuaca, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan saat ini, diantaranya regresi linear dan *Deep learning*. Regresi linear adalah metode statistik yang banyak digunakan untuk memahami hubungan antara variabel yang menjadi perhatian dengan variabel independen yang digunakan sebagai masukan dalam suatu fungsi [4]. Regresi linear dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk memprediksi curah hujan [5]. *Deep learning* adalah metode kecerdasan buatan

yang

mempelajari

fitur-fitur

dengan membangun jaringan multi-level. Nama *deep* mengindikasikan penggunaan pendekatan model yang mendalam, dan *learning* mengindikasikan bahwa pembelajaran fitur adalah tujuannya [6]. Salah satu metode yang terdapat dalam *Deep learning* adalah *Recurrent Neural Network* (RNN), yaitu suatu teknik *Deep learning* yang terinspirasi dari cara sistem otak manusia dalam mengenali pola [7].

Dalam konteks prediksi menggunakan *Deep learning* penelitian Caseri et al. [8], yang melakukan prediksi cuaca menggunakan metode *M5Images* dengan jaringan *saraf konvolusi rekuren* (CNN-LSTM), yang mampu memberikan data *time series* dengan baik. Selain *Deep learning* metode *linear multiple regression* juga dapat digunakan, seperti yang dilakukan oleh Afrasiabian et al. [9], yang melakukan prediksi ketangguhan sebuah bahan batuan menggunakan metode *linear multiple regression*, dengan mengandalkan 60 dataset menghasilkan prediksi RMSE sebesar 0.473, dan MAE sebesar 0.223. Sebagai perbandingan pada penelitian yang dilakukan Abdel-Nasser et al. [10], yang melakukan prediksi jaringan konektivitas nirkabel menggunakan metode *Deep learning* RNN, dengan mengandalkan 100 data sample yang diambil secara acak, menghasilkan RMSE sebesar 0.0705911, dan MAE sebesar 0.0432292.

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa RNN lebih cocok untuk tugas-tugas prediksi yang melibatkan data berurutan (*time series*) dan fluktuasi yang kompleks. Dengan melihat nilai RMSE dan MAE yang dihasilkan menggunakan metode *linear multiple regression* lebih tinggi dibandingkan yang dihasilkan dengan menggunakan metode RNN, maka dapat disimpulkan bahwa

metode RNN dapat memberikan nilai dan hasil yang lebih baik dibanding regresi linear.

Metode berdasarkan RNN telah berhasil diterapkan dalam berbagai bidang seperti prediksi cuaca, prediksi saham, pengenalan aktivitas, dan sejumlah aplikasi lainnya [11]. RNN memiliki kemampuan untuk mengolah data urutan *multivariat* sebagai input, mengekstrak ciri-ciri *temporal*, dan menghasilkan keluaran *multivariat*, seperti dalam prediksi cuaca [12]. RNN juga mampu mengelaborasi ciri-ciri dan mengidentifikasi hubungan antara berbagai kondisi cuaca. RNN dapat menghasilkan prediksi cuaca secara bertahap, pengenalan cuaca, dan menganalisis interaksi antara berbagai kondisi cuaca yang berbeda. [13]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pemodelan dengan menggunakan Jaringan RNN yang memanfaatkan data parameter temperatur minimum, temperatur maksimum, curah hujan, lamanya penyinaran matahari, kelembaban rata rata, temperatur rata-rata, dan kecepatan angin rata-rata untuk meningkatkan akurasi prediksi cuaca.

Untuk meningkatkan akurasi prediksi cuaca, penting untuk memahami peran RNN dalam pemrosesan data sekuensial. RNN adalah salah satu jenis arsitektur Neural Network yang mampu memahami dan memproses data dengan urutan tertentu. Dalam RNN, output dari lapisan tersembunyi (*hidden layer*) menjadi masukan lagi dalam pemrosesan berikutnya. Ini memungkinkan RNN untuk menangkap pola dalam data sekuensial, seperti data cuaca yang memiliki aspek berurutan [14].

Dengan demikian, penggunaan RNN dapat membantu dalam memprediksi cuaca seiring berjalannya waktu. RNN memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan dalam meramalkan cuaca dengan mempertimbangkan faktor-faktor berurutan yang terkait dengan kondisi cuaca sebelumnya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan RNN sebagai metode utama dalam prediksi cuaca.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana RNN dapat diterapkan dalam memodelkan prediksi cuaca berdasarkan parameter temperatur minimum, temperatur maksimum, curah hujan, lamanya penyinaran matahari, kelembaban rata rata, temperatur rata-rata, dan kecepatan angin rata-rata?
2. Bagaimana parameter temperatur minimum, temperatur maksimum, curah hujan, lamanya penyinaran matahari, kelembaban rata rata, temperatur rata-rata, dan kecepatan angin rata-rata dapat digunakan sebagai input dalam model RNN untuk meningkatkan akurasi prediksi cuaca?
3. Bagaimana mengukur performa model RNN dalam prediksi cuaca, dan sejauh mana model ini dapat memprediksi dengan akurat perubahan cuaca?

### 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini akan memfokuskan pada prediksi cuaca berdasarkan parameter, temperatur minimum, temperatur maksimum, curah hujan, lamanya penyinaran matahari, kelembaban rata rata, temperatur rata-rata, dan kecepatan angin rata-rata.
2. Data cuaca yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari dua sumber, yaitu Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk daerah Jambi, dan European Climate Assessment and Dataset (ECA&D) untuk daerah De Bilt.
3. Analisis akan terfokus pada evaluasi kualitas prediksi cuaca yang dihasilkan oleh model RNN.

### 1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan *Recurent Neural Network* (RNN) dalam prediksi cuaca secara efektif.
2. Mencari parameter yang optimal untuk prediksi cuaca dengan menggunakan RNN.
3. Mengukur kinerja metode RNN dalam prediksi cuaca dengan akurasi yang tinggi.

## **1.5 MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pemahaman lebih dalam tentang bagaimana teknologi RNN dapat diterapkan dalam prediksi cuaca, yang dapat menjadi panduan untuk pengembangan prediksi cuaca yang lebih akurat di masa depan.
2. Mengidentifikasi metode RNN dalam prediksi cuaca, sehingga penelitian ini dapat menjadi landasan untuk penelitian lanjutan dalam bidang ini. Manfaat ini akan membantu peneliti dan praktisi dalam mengembangkan teknik prediksi cuaca yang lebih baik.
3. Memberikan informasi yang berguna bagi pihak-pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan sumber daya alam, transportasi, dan sektor-sektor lain yang terkait dengan cuaca, untuk mengambil keputusan yang lebih tepat berdasarkan prediksi cuaca yang lebih akurat. Ini dapat mengurangi dampak buruk cuaca ekstrem dan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan berbagai sektor.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan menggambarkan secara umum tentang apa yang akan di bahas secara umum tentang apa yang akan di bahas penulis dalam setiap bab dari laporan tugas akhir yang terdiri dari 5 (lima) bab. Adapun susunannya adalah sebagai berikut :

**BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini akan memberikan gambaran umum tentang topik penelitian, latar belakang, rumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II : LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana RNN dapat digunakan dalam konteks pemrosesan data yang tampil dalam urutan tertentu. Ini mencakup cara RNN digunakan untuk mengatasi data yang memiliki urutan. Disini akan menjelaskan dasar-dasar RNN dan cara ia digunakan dalam pembuatan data berurutan.

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini akan dijelaskan metodologi penelitian yang digunakan, termasuk Langkah - langkah dalam melatih dan mengimplementasikan model RNN, pengumpulan dan praproses data, serta perangkat lunak yang digunakan.

**BAB IV : ANALISIS DAN HASIL**

Bab ini akan dipresentasikan analisis mengenai implementasi RNN dalam penelitian ini. Penulis akan membahas data yang digunakan, hasil eksperimen, perhitungan yang relevan dengan penggunaan RNN, hingga hasil perhitungan menggunakan RNN.



**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merangkum temuan - temuan utama yang dihasilkan dari penelitian ini dan memberikan saran-saran yang relevan. Kesimpulan mencakup penilaian terhadap sejauh mana tujuan penelitian telah tercapai, sementara saran memberikan rekomendasi mengenai pengembangan lebih lanjut dari penelitian dan potensi penelitian lanjutan.