

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis DKI Jakarta merupakan daerah dataran rendah yang berada diantara hulu sungai dan pesisir. Keadaan kota Jakarta umumnya beriklim panas dengan suhu udara maksimum berkisar $32,7^{\circ}\text{C}$ pada siang hari, dan suhu udara minimum berkisar $23,8^{\circ}\text{C}$ - $25,4^{\circ}\text{C}$ pada malam hari. Rata-rata curah hujan sepanjang tahun 237,96 mm, selama periode 2002-2006 curah hujan terendah sebesar 122,0 mm terjadi pada 2002 dan tertinggi sebesar 267,4 mm terjadi pada 2005 dengan tingkat kelembaban udara mencapai 73,0-78,0 persen serta kecepatan angin rata-rata mencapai 2,2 m/detik-2,5 m/detik (D. Jakarta 2022).

Indonesia memiliki 2 musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pada saat musim hujan banyak di beberapa titik wilayah DKI Jakarta mengalami banjir ataupun genangan. Adapun penyebab jakarta sering mengalami banjir disebabkan oleh beberapa faktor antara lain banjir hujan lokal, banjir kiriman dan banjir rob. Ketidakseragaman topografi menyebabkan beberapa kawasan memiliki ketinggian yang lebih rendah dari kawasan sekitarnya, dan terdapat juga beberapa area yang memiliki ketinggian lebih rendah dari pasang maksimum. Adanya kawasan dengan elevasi yang lebih rendah ini memungkinkan terjadinya intrusi air laut saat terjadi pasang. Secara umum, terdapat 2 (dua) teori yang mendukung faktor penurunan tanah, yaitu (*groundwater pumping*) dan peningkatan beban di muka tanah. Aktivitas pengambilan air tanah (*groundwater pumping*) sebagian besar didorong oleh layanan air bersih PDAM yang tidak mencukupi, seperti yang terjadi di Kota Jakarta (Rob and Kota 2023).

DKI Jakarta memiliki pintu air serta pompa air dalam pengendalian banjir yang dikelola oleh Dinas Sumber Daya Air (DSDA) yang terdiri dari 495 unit pompa air stasioner dan 327 unit pompa mobile yang tersebar di beberapa wilayah barat, timur, selatan, utara dan pusat. Pintu air merupakan salah satu infrastruktur untuk mengatasi masalah luapan air yang terjadi akibat banjir. Peningkatan sistem kontrol pintu air dapat memaksimalkan kinerja pengelolaan air pada daerah aliran

air seperti sungai dan waduk. Pintu air berfungsi untuk mengendalikan air, sehingga dapat mencegah banjir dalam aliran cepat dan tinggi. Proses buka atau tutup pintu air berdasarkan dari level ketinggian air hujan dan laju debit air. Air yang mengalir akan diarahkan oleh pintu air menuju kelaut atau sungai tergantung besar dan kecilnya debit air yang mengalir.

Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta saat ini belum memiliki sebuah sistem yang dapat memprediksi ketinggian air dimasa mendatang dengan mengacu pada data ketinggian air dimasa lalu dan saat ini. Dalam hal memonitoring untuk saat ini terdapat aplikasi yang bernama JAKI didalamnya terdapat fitur Jak Pantau yang akan memudahkan dalam mendapatkan segala informasi banjir seperti pintu air, untuk melihat informasi mengenai aliran air, ketinggian air, di pintu air, informasi cuaca serta lokasi pintu air Jakarta. Kemudian pos pengamatan, untuk mengecek ketinggian aliran air serta status ketinggian air. Kemudian pompa air, untuk mencari tahu jumlah pompa air milik Dinas Sumber Daya Air (DSDA). Dan yang terakhir tentang info banjir, untuk melihat lokasi terdampak banjir di wilayah Jakarta. Informasi cuaca dan iklim mempunyai andil sebagai salah satu bahan pertimbangan bagi pembuat keputusan. Oleh karena itu, sangat bijaksana apabila informasi cuaca dan iklim diperhatikan dan digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan untuk mengambil keputusan, baik pada waktu sebelum maupun selama melakukan kegiatan. Hal ini muncul karena informasi cuaca/ iklim mempunyai nilai ekonomi dalam berbagai kegiatan, mulai dari pertanian sampai dengan pengendalian banjir. Selain itu, informasi cuaca/iklim mempunyai peran dalam memantau anomali/ perubahan iklim secara global sebagai dampak peningkatan aktivitas manusia (Informatika n.d.).

Dari latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka peneliti mengangkat permasalahan tersebut sebagai bahan penelitian tesis terkait pengendalian banjir dengan melakukan prediksi data ketinggian air berbentuk deret waktu (*time series*). Dataset ketinggian air yang digunakan memiliki rentang waktu bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Juni 2022 menggunakan beberapa metode *deep learning* yaitu metode RNN (*recurrent neural network*) dan LSTM (*Long Short Term Memory*). LSTM merupakan bagian dari metode RNN. Kelebihan metode LSTM dibandingkan dengan metode RNN yaitu LSTM dapat mengingat data yang bersifat

time series atau data dengan informasi *long term dependency* dan LSTM dapat menyimpan informasi terdahulu menggunakan sel yang terdapat pada LSTM (Lattifia, Wira Buana, and Rusjyanthi 2022). Model RNN memiliki sifat yang unik, yaitu dapat menyimpan data dalam struktur jaringan karena memiliki minimal satu *feedback loop*. Kelebihan dari model RNN pada algoritma peramalan yakni kemampuan dalam memprediksi data deret waktu tidak linier (Journal and Mathematics 2023).

Beberapa metode tersebut akan dilakukan perbandingan nilai prediksi masing-masing dengan mencari nilai error terendah yang digunakan untuk menjadi metode dalam memprediksi nilai ketinggian air oleh Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta dimasa mendatang.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang sudah dijelaskan diatas, maka identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu :

- a. Pada saat ini Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta belum memakai metode *deep learning* dalam memprediksi ketinggian air dimasa mendatang, tetapi masih menggunakan data real time dan keadaan cuaca yang bersumber dari BMKG.
- b. Permasalahan yang selalu muncul setiap tahun adalah bagaimana Dinas Sumber Daya Air memiliki sebuah sistem prediksi yang dapat membantu dalam pengendalian banjir.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diangkat pada penelitian antara lain :

- a. Dataset yang digunakan adalah data ketinggian air yang bersumber dari Dinas Sumber Daya Air dalam penanganan banjir dengan riwayat waktu 1 bulan yaitu pada bulan Januari 2022.
- b. Analisis yang dilakukan khusus pada pintu air yang ada di DKI Jakarta wilayah utara (pintu air marina) yang memiliki nilai ketinggian air yang selalu berubah.
- c. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *deep learning* untuk melakukan prediksi yaitu metode RNN (*recurrent neural network*), LSTM (*Long Short Term Memory*).

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan identifikasi masalah antara lain yaitu :

- a. Bagaimana penerapan pada beberapa metode *deep learning* (RNN dan LSTM) dengan menggunakan data *time series* dalam memprediksi ketinggian air ?
- b. Metode *deep learning* apa yang akurat dalam memprediksi data deret waktu ketinggian air yang dapat digunakan oleh Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini dapat disimpulkan antara lain :

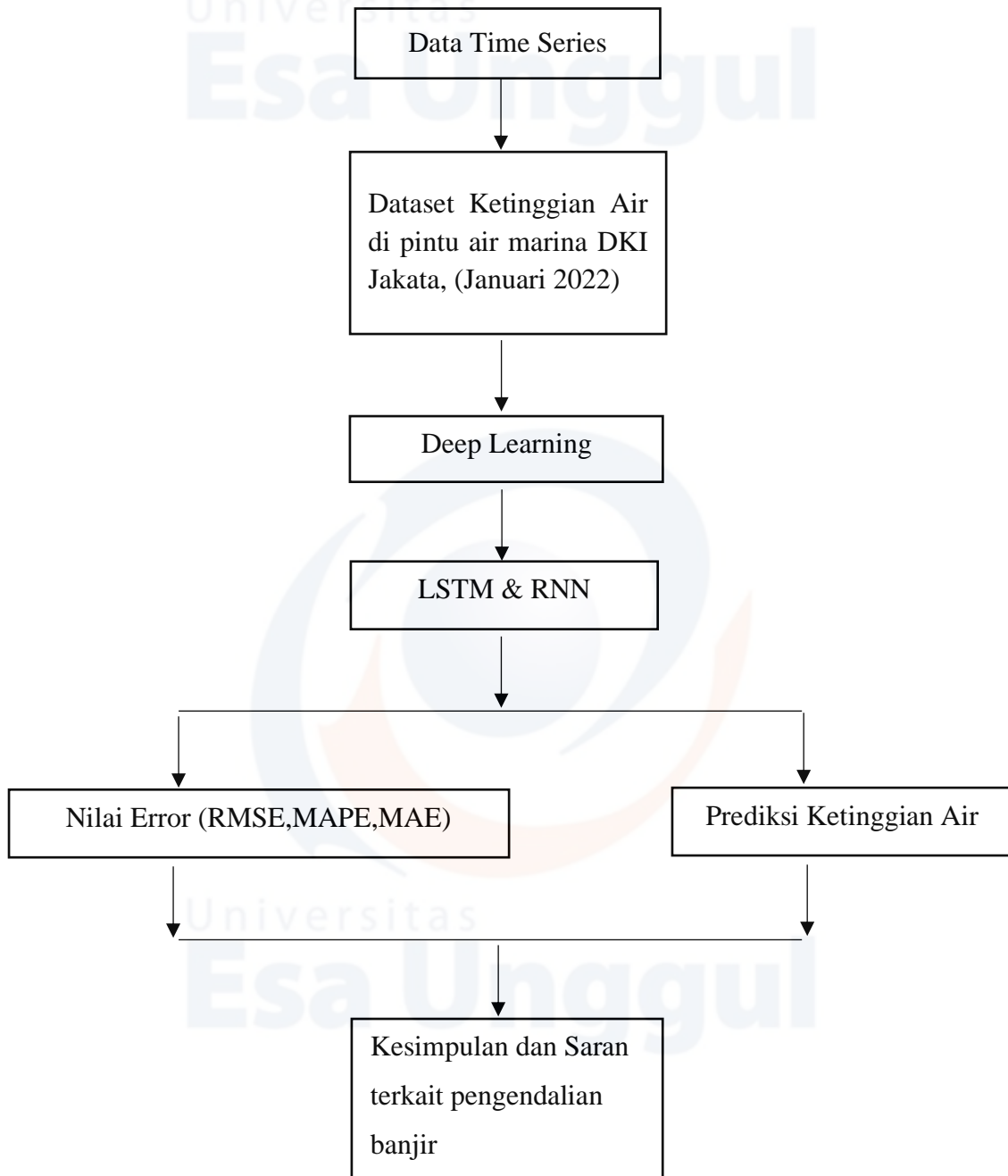
- a. Melakukan analisa prediksi ketinggian air dengan metode *deep learning* menggunakan bahasa pemrograman python.
- b. Membandingkan beberapa metode *deep learning* yaitu metode RNN dan LSTM dengan menggunakan data *time series* untuk memprediksi ketinggian air dimasa mendatang.
- c. Mendapatkan metode *deep learning* terbaik dalam prediksi ketinggian air.

1.6 Kontribusi Penelitian

Pada penelitian ini dapat memberikan kontribusi antara lain :

- a. Melakukan penelitian dalam memprediksi ketinggian air menggunakan metode *deep learning* untuk pengendalian banjir yaitu metode RNN (*recurrent neural network*), LSTM (*Long Short Term Memory*).
- b. Memberikan solusi bagi Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta dalam menentukan keputusan dari prediksi ketinggian air dimasa mendatang dalam pengendalian banjir.

1.7 Kerangka Penelitian



Gambar 1. Kerangka Pemikiran