

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **1.1 Latar Belakang**

Perubahan iklim yang terjadi akhir-akhir ini menyebabkan beragam perubahan dalam berbagai sektor. Cuaca ekstrem dan perubahan iklim yang semakin tidak menentu berdampak buruk bagi sektor pertanian. Sektor pertanian merupakan salah satu sektor utama sebagai penghasil pangan. Perubahan iklim global dipicu salah satunya karena adanya peningkatan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) membuat para petani kesulitan dalam menentukan masa tanam dan masa panen untuk komoditas yang ditanam (UPLAND Project, 2023). Perubahan iklim global memiliki dampak buruk terhadap keberlangsungan pembangunan pertanian. Perubahan iklim menurut Hidayat (Hidayat, 2023) dapat menyebabkan beragam dampak yang berbeda tergantung pada apa yang terjadi. Meningkatnya waktu masa panas dan kering dapat mengurangi produktivitas tanaman dan risiko gagal panen. Fluktuasi curah hujan yang tidak teratur pun dapat merusak tanaman dan mengganggu siklus pertanian. Selain itu, adanya peningkatan suhu berisiko mengubah pola serangan hama dan penyakit. Oleh sebab itu, sektor pertanian perlu untuk memiliki suatu model prediksi iklim untuk memahami iklim dan cuaca di daerah masing-masing.

Skenario pemodelan dalam memprediksi iklim masa mendatang yang telah ada adalah Representative Concentration Pathways (RCP). Skenario ini dikembangkan oleh Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Skenario RCP ini juga digunakan dalam Global Climate Model (GCM) atau model iklim global menggunakan emisi gas rumah kaca historis hingga tahun 2005 dan digunakan sebagai dasar proyeksi emisi periode selanjutnya (Bienvenido-Huertas et al., 2021). Penelitian ini menggunakan skenario RCP8.5 dengan asumsi bahwa emisi gas rumah kaca akan terus meningkat

hingga tahun 2100, dan tidak ada tindakan mitigasi yang dilakukan untuk mengurangi dampak dari emisi tersebut.

Skenario untuk pemodelan iklim ini dikembangkan menggunakan beberapa elemen di antaranya emisi greenhouse gas (GHG) dan konsentrasi udara, polusi udara, serta penggunaan lahan yang dikembangkan. RCP memiliki beberapa variasi pemodelan yang mengaitkan dengan usaha manusia menurunkan emisi gas rumah kaca. RCP8.5 mengasumsikan tidak adanya upaya manusia untuk mengurangi emisi gas bahkan akan terus meningkat, perubahan pola cuaca yang drastis, dan perubahan ekosistem yang signifikan (Bienvenido-Huertas et al., 2021). Skenario emisi gas tersebut akan digunakan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi dan mengkontraskan dampak perubahan iklim pada masa depan, serta melihat bagaimana perbedaan tingkat emisi gas rumah kaca mempengaruhi proyeksi perubahan cuaca dan iklim.

Dengan menggunakan skenario emisi gas rumah kaca terburuk, penelitian ini akan memungkinkan untuk melakukan proses *downscaling* dan *bias correction* dengan pendekatan XGBoost pada variabel presipitasi dengan keadaan atau situasi yang sangat berbeda.

XGBoost (Extreme Gradient Boosting) telah dipilih sebagai metode *machine learning* untuk *bias correction* dan prediksi curah hujan dalam penelitian ini. XGBoost merupakan teknik *gradient tree boosting* yang dikenal dengan skalabilitasnya. Pemilihan XGBoost dalam penelitian ini untuk prediksi curah hujan berasal dari keunggulan skalabilitasnya dalam berbagai skenario dan kemampuannya untuk menangani dataset yang besar secara efektif (Chen & Guestrin, 2016). XGBoost telah terbukti beroperasi sepuluh kali lebih cepat daripada solusi pada sistem lain pada satu mesin. Ini mendukung algoritma pencarian pemisahan yang tepat dalam membangun pohon secara efisien dan terukur. Selain itu, XGBoost menggunakan struktur blok untuk menyimpan data dalam format yang diurutkan, sehingga mempercepat komputasi pencarian pemisahan. Struktur ini juga mendukung subsampling kolom, mencegah overfitting dan meningkatkan kecepatan operasional. Efisiensi dan skalabilitas XGBoost menjadikannya pilihan yang

tepat untuk menangani tugas-tugas yang rumit, seperti prediksi curah hujan, dalam konteks penelitian iklim. Hasil prediksi dan perbandingan antara kedua kondisi ini akan memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana skenario emisi yang berbeda dapat memengaruhi persiapan dan adaptasi terhadap perubahan iklim di masa depan, terutama dalam konteks sektor pertanian.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan dapat didefinisikan sebagai berikut.

1. Bagaimana performa model XGBoost dalam melakukan *bias correction* ?
2. Bagaimana kondisi presipitasi tiap wilayah di Indonesia berdasarkan hasil prediksi presipitasi pada tahun 2023 hingga 2070 model XGBoost terbaik berdasarkan dengan menggunakan skenario RCP8.5?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut.

1. Mengetahui performa model XGBoost dalam melakukan *bias correction*
2. Mengetahui kondisi presipitasi tiap wilayah di Indonesia berdasarkan hasil prediksi presipitasi pada tahun 2023 hingga 2070 model XGBoost terbaik berdasarkan dengan menggunakan skenario RCP8.5

## 1.4 Batasan Penelitian

1. Variabel penelitian terbatas pada komponen curah hujan (presipitasi). Penelitian ini akan fokus pada variabel presipitasi dengan mengabaikan variabel lain yang mempengaruhi produktivitas pertanian.
2. Metode Machine Learning yang digunakan pada XG-Boost. Pemilihan XG-Boost sebagai algoritma machine learning untuk peramalan presipitasi di masa mendatang dipilih karena memiliki

kemampuan untuk menemukan solusi optimal dengan menggunakan struktur pohon regresi sehingga model yang dibentuk mampu menghindari overfitting (Herni Yulianti et al., 2022).

3. Skenario yang digunakan adalah RCP8.5 yang mana merupakan tingkat proyeksi emisi tertinggi.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Membantu para pembuat kebijakan dalam mengembangkan kebijakan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim
2. Meningkatkan akurasi prediksi curah hujan
3. Meningkatkan produktivitas sektor pertanian

